Editeur : C. Roumeguère, rue Riquet, 37, Toulouse.
Rédacteur : Dr R. Ferry, Avenue de Robache, 7, St-Dié (Vosges).

Contribution à la connaissance des mycorhizes des orchidées

Par Warlich.

(Extrait et traduction de M. le Dr Lendner, de Genève).

Planche CLXXXI, de la *Revue*.

(Beitrag zur Kenntniss der Orchideenpilze. Bot. Zeit. 1886, p. 481-497).

L'auteur rappelle les cas de symbiose connus du champignon de l'aulne *(Schinzia Alni)*, des Papilionacées *(Schinzia Papilionacearum)*, et rapproche ces cas de ce que l'on peut observer chez les orchidées.

C'est Schleiden qui le premier (*Grundzüge der Botanik*, 3 Aufl. I, p. 303) trouva ces mycorhizes dans *Neottia Nidus Avis* Rich. Il prit d'abord les pelotes du champignon pour du protoplasma coagulé et considéra les hyphes du champignon qui les reliaient comme des épaississements de la membrane cellulosique. C'est seulement plus tard qu'il reconnut la nature du champignon.

En l'année 1846, Reissek (*Endophyten der Pflanzenzelle*, Wien, 1846) observait le champignon dans *Gymnadenia viridis* Rich, *Platanthera bifolia* Rich, *Neottia Nidus-Avis* Rich, *Orchis Morio* et d'autres. Reissek en donne aussi le développement et considère les pelotons comme formés aux dépens du cytoblaste (noyau) de la cellule de la plante nourricière. Il cultiva le champignon de l'*Orchis Morio* et obtint des organes reproducteurs en forme de spores allongées pluricellulaires et nomma ce champignon *Fusisporium endorhizum*.

Vient ensuite la publication de Schlacht (*Monats bericht der Berliner Akademie der Wissenschaften*, 1854) dans laquelle il observe que ce champignon existe non seulement dans *Neottia*, mais aussi dans *Limodorum abortivum* et *Epipogon Gmelini* Rich. Il en a vu également les fructifications et dit (p. 382) que le champignon du *Limodorum* produit dans l'atmosphère humide une fructification ressemblant en partie à une sphère d'*Eurotium*, et en outre aussi des spores multicellulaires en massues.

Plus tard, le champignon est décrit par Prillieux (*Ann. der Sc. nat.*, 1856); Drude (*Biologie, v. Monotropa Hypopitys, Neottia N. Avis. Göttingen*, 1873), *Reinke* (*Flora*, 1873, p. 145), *Eidam* (*Jahresbericht der bot. section d. Schles. Ges. für vaterl. Kultur*, 1879) et en 1884, Mollberg (*Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaft*. Bd. XVII, p. 519, Iéna, 1884).

Drude et Reinke prirent les pelotes jaunes qui apparaissent dans la cellule pour un mucilage, et Drude est d'avis qu'on peut le rapprocher de l'arabine.

Reinke considère ce mucilage comme une particularité anatomique des racines d'orchidées.

Mollberg s'arrête aux mêmes conclusions et dit que le mucilage n'est pas formé par les hyphes du champignon, car certains organes, par exemple les tubercules des orchidées, qui sont riches en

mucilages ne renferment pas de mycorhizes. Chez *Epidendrum viscidum* et *Cephalantera grandiflora*, Mollberg décéla la présence de cellulose aussi bien dans les pelotes jaunes que dans les hyphes qui en sortaient.

Le même auteur décrit ensuite la distribution du mycélium dans les différents tissus de la plante nourricière. Il n'a pourtant pas observé de fructifications. Il faut encore ajouter que Mollberg a remarqué les renflements des hyphes dans *Platanthera bifolia* et *Epipactis latifolia*.

L'auteur de ce travail se pose ensuite les questions suivantes qu'il tâchera d'élucider :

1° Les pelotes jaunes sont-elles vraiment des masses mucilagineuses appartenant au tissu de la racine, ou bien sont-elles formées par le champignon lui-même?

2° Comment fructifie le parasite des orchidées, le champignon est-il le même pour toutes les orchidées ou est-il différent pour chaque espèce?

3° S'il y a plusieurs espèces de champignons, ceux des orchidées sont-ils vraiment parasites et à quel groupe appartiennent-ils?

Recherches de l'auteur.

Warlich a étudié : *Orchis maculata*, *Gymnadenia albida*, *Platanthera bifolia*, *Ophrys muscifera*, *Epipogon aphyllus*, *Epipactis palustris*, *Serapias Lingua*, *Goodyera repens*, *Corallorhiza innata*, de plus 500 espèces exotiques. Toutes étaient plus ou moins habitées par des champignons.

La racine n'est pas entièrement infectée; elle l'est seulement par places, qui peuvent déjà être reconnues à l'œil nu grâce à leur couleur jaune.

La coloration des places infectées est due en partie à la coloration des pelotes jaunes (pour les orchidées indigènes), d'autre part, aux grains de chlorophylle devenus jaunes (orchidées exotiques) dans le cas où l'on a à faire à une racine aérienne.

Avant de décrire le champignon, rappelons brièvement la structure de la racine des orchidées exotiques.

En dehors, le velum formé de plusieurs couches de cellules remplies d'air et à épaississements spiralés particuliers; puis l'assise subéreuse formée de cellules subérifiées plus courtes; vient ensuite le parenchyme cortical dont les premières cellules du bord sont remplies de mucilages et de raphides, les autres cellules étant plus allongées avec membranes inégalement épaisses; enfin l'endoderme entourant le cylindre central.

Le velum, l'assise subéreuse, la partie moyenne du parenchyme sont dépourvus de champignons.

Si l'on fait une coupe transversale dans la racine d'une orchidée exotique infectée, on voit que le velum est parcouru par des hyphes brunâtres mortes, en relation avec d'autres incolores et vivantes.

De ces dernières partent des ramifications qui pénètrent dans le parenchyme cortical à travers l'assise subéreuse après s'être enroulées plusieurs fois.

Les cellules extérieures (2 à 3 assises) sont dépourvues de mycorhizes à l'exception de la cellule par laquelle le champignon pénètre dans le tissu intérieur.

Dans l'assise plus interne on rencontre des pelotes jaunes reliées entre elles par des hyphes. De cette façon, cette partie du parenchyme est parcourue par un réseau d'hyphes dont les nœuds seraient les pelotes jaunes elles-mêmes occupant le milieu des cellules.

Il n'est pas rare de rencontrer ces pelotes dans la 3me ou 4me assise en partant de l'extérieur; plus profondément aussi, les cellules sont remplies par le mycélium du champignon.

Par contre, les cellules mucilagineuses à raphides, les deuxième et troisième couches entourant les faisceaux restent indemnes. Pour ce qui regarde la physiologie du champignon des orchidées indigènes, elle est la même que pour les orchidées exotiques et a été bien décrite par Mollberg.

Il s'agit maintenant de savoir la signification de ces pelotes jaunes. Elles sont très réfringentes, de forme irrégulière et, comme il a été dit plus haut, sont reliées de tous côtés par des hyphes. Elles résistent assez bien aux acides et aux alcalis, ne se dissolvent dans l'acide sulfurique concentré qu'au bout de plusieurs jours. Traitées par la potasse caustique, elles se gonflent à peine. Voici, du reste, leurs dimensions dans ces divers réactifs.

	Longueur des pelotes.	Largeur.
Alcool	64 µ	40 µ
Eau	64 µ	4 µ
KOH (potasse)............	74 µ	50 µ
Après ébullition dans KOH..	76 µ	40 µ

Pour ces mesures, on a employé le matériel de la racine de *Vanda* conservée dans l'alcool.

Traitées par le chlorure de zinc iodé, ces pelotes se colorent en bleu violacé ou en bleu noirâtre. La coloration varie selon l'âge et selon l'espèce d'orchidée. Ainsi dans *Vanda suavis*, elles se colorent en violet; chez *Phajus maculatus* en bleu violacé, et il est à remarquer que la coloration est d'autant plus pure que les pelotes sont moins âgées.

Si l'on traite les pelotes âgées par le réactif indiqué, on en voit sortir des gouttelettes jaunes (fig. 17).

Par l'acide osmique, les pelotes se colorent en brun foncé (fig. 2). Ces deux dernières expériences démontrent la présence d'huile ou de résine. Cette dernière substance, dont il reste à déterminer la nature, ne peut être enlevée qu'après un séjour de plusieurs mois dans l'alcool. Elle ne se dissout pas dans la potasse caustique, mais seulement après ébullition dans la solution alcoolique. Les réactions précédentes ne confirment pas l'opinion des auteurs cités au commencement du travail, qui prenaient ces pelotes pour des masses mucilagineuses; car, si c'était réellement le cas, elles devraient se gonfler beaucoup plus par la potasse caustique que ne le montrent les mensurations précédentes. La distribution déjà décrite des pelotes jaunes dans les parties infectées, leur absence complète dans les autres tissus de la racine, et leurs relations avec les hyphes du champignon semblent indiquer que l'on a affaire à un organe appartenant au parasite.

Si après avoir fait bouillir une coupe mince de la racine dans une solution alcoolique de potasse caustique, puis l'avoir lavée à l'eau, on la place dans la glycérine, on peut se convaincre, au

moyen d'un fort grossissement, que ces pelotes ne sont que des sacs ramifiés ou non, comme le montrent les fig. 5 et 8. Ils ont une membrane très nette à double contour qui se continue directement dans les hyphes qui en sortent. Ces sacs sont plus ou moins fortement plissés. Les pelotes plus âgées ont un aspect différent. Après avoir traité les coupes par la solution bouillante alcoolique de potasse caustique, puis par l'acide sulfurique, l'eau et enfin le chlorure de zinc iodé, on voit que ces grosses pelotes ne sont que des agglomérats d'hyphes ; dans leur intérieur, on remarque cependant des corps fortement colorés (fig. 7) qui ne sont autres que les sacs précédents, maintenant entourés par les filaments du champignon.

Cette structure des pelotes ne peut être décelée qu'après avoir traité les coupes par les réactifs indiqués.

Elles apparaissent comme des masses très réfringentes avec zones concentriques homogènes ; ces pelotes sont imprégnées et comme collées par la substance se colorant en brun par l'acide osmique. L'auteur pense que cette substance est de la résine, d'autant plus que ces formations ne sont pas rares chez les champignons (De Bary, *Vergleichende Morphologie et Biologie der Pilze*, page 11, 1884).

Malheureusement le développement de ces pelotes n'a pas pu être poursuivi d'une manière continue dans un seul objet. L'auteur a dû se contenter des résultats obtenus en comparant plusieurs stades. Pour les recherches sur les racines aériennes, il est préférable de choisir celles qui ne se trouvent que depuis peu de temps sur le substratum sur lequel sont placées ces orchidées, car elles ne sont alors que partiellement infectées par le champignon. Il est alors facile de poursuivre les infections de divers âges sur la même racine.

On peut voir alors (fig. 4-7) que les hyphes se gonflent en une vésicule terminale dès qu'elles ont traversé les deux ou trois premières assises du parenchyme cortical (quelquefois déjà dans les cellules de la deuxième assise) (fig. 1), et qu'elles forment une sorte de suçoir qui augmente en volume et pousse de nouvelles branches dans les cellules avoisinantes, où ce même phénomène se répète. Quelques hyphes peuvent aussi cesser de croître et entourer plusieurs fois le suçoir dont ils proviennent ; d'autres fois, ils pénètrent dans les cellules voisines et s'enroulent autour d'un suçoir qui s'y trouve déjà. Il arrive aussi que plusieurs hyphes pénétrant dans une même cellule, y produisent des vésicules (*Sobralia*) qui se fusionnent par leur point de contact et donnent l'image de la figure 6.

Comme il a déjà été dit, il apparaît dans les stades plus avancés, outre les réseaux d'hyphes avec pelotes jaunes, un mycélium très développé et riche en protoplasma. Ce mycélium est en partie une production des suçoirs et provient, d'autre part, de filaments arrivant de la zone à cellules du velum de la racine. Il faut encore remarquer que ce mycélium peut varier d'épaisseur suivant l'espèce d'orchidée, par exemple dans la racine de *Vanda* les hyphes mesurant 2 à 2,2 μ de large, elles sont plus minces (1 à 1,5 μ) chez *Phajus* et d'autres espèces.

L'auteur a pu étudier (page 497 de son mémoire) les fructifications du champignon des orchidées chez *Platanthera bifolia*, *Vanda suavis*, *V. tricolor*, *V. furva*, en mettant des coupes minces

dans du moût de raisin pour cultiver le mycélium. Ces cultures, déposées sur un porte-objet sans couvre-objet, sont placées sous une cloche dans une atmosphère humide. Ces essais ont été maintes fois répétés et dans des locaux différents, toujours avec les mêmes résultats.

Les cultures ont été contrôlées plusieurs fois par jour. Voici, du reste, les résultats :

PLATANTHERA BIFOLIA. Le mycélium croît très fortement tout d'abord et les hyphes s'anastomosent à leurs points de contact. Après deux à trois jours, l'accroissement se manifeste plus lentement; les extrémités des hyphes sortent de la solution nutritive; elles prennent, par rapport au porte-objet, une direction plus ou moins verticale, et enfin elles se terminent par des spores. Ces spores sont cylindriques avec terminaisons arrondies de 20 à 30μ de longueur sur 3,3 à 4,4 de largeur, la plupart du temps quadricellulaires (fig. 10 et 19) à parois minces et incolores. Elles forment à l'extrémité du support de petites têtes constituées par plusieurs spores accolées (fig. 14).

Après que la première spore a été isolée et a atteint une longueur suffisante, le support s'accroît à la base de la séparation. cette partie proéminente se sépare à son tour par une cloison, Pendant ce temps, la première spore se sépare du support en restant toutefois collée par le côté à la deuxième spore nouvellement formée (fig. 16). Les premières spores unicellulaires se cloisonnent ensuite transversalement en quatre cellules. Ce mode de fructification a été déjà observé par SCHLACHT et REISSEK et ce dernier donna au champignon le nom de *Fusisporium endorhizum*. C'est pourquoi WARLICH les a appelé « *Fusisporiumsporen* » et DE BARY les désigne sous le nom de *microconidies* pour les distinguer d'autres spores de même forme mais plus grandes qu'il avait nommé *mégaloconidies*. Après que le mycélium a formé un certain temps des spores en *fusisporium*, il commence à produire des mégalospores. Celles-ci ont une membrane épaisse, brune, renfermant beaucoup d'huile et sont formées d'une à trois cellules, rarement d'un plus grand nombre (fig. 11, 12, 13, 20, 21); cependant ces cellules ne se forment pas par cloisonnement d'une spore primitive comme c'est le cas pour les spores de *fusisporium*, mais elles naissent par cloisonnement successif de l'extrémité de l'hyphe (fig. 11, 12).

La grandeur de chaque cellule est variable, en moyenne elles mesurent 8 à 10μ de longueur et de largeur.

Les spores sont très probablement des chlamydospores, d'abord à cause de leur membrane épaisse, et, en second lieu, parce qu'elles se forment lorsque le mycélium est déjà assez épuisé. La germination des spores de *fusisporium* a lieu dès qu'elles se trouvent en contact avec la solution nutritive, déjà après quelques heures. Si la nutrition est abondante, elles forment un mycélium très ramifié qui produit de nouveau les deux sortes de spores ; par contre dans l'eau pure, elles forment de courts filaments promycéliens aux extrémités desquels se trouvent des mégalospores. Dans les deux cas, les spores de *fusisporium* peuvent s'anastomoser préalablement au moyen de courtes ramifications (fig. 11).

VANDA. Sur trois espèces examinées, deux (*V. suavis*, *V. furva*)

formèrent des spores de *fusisporium* exactement de la même manière que pour *Platanthera bifolia*; elles produisirent également ces mêmes agglomérations dont l'origine a été décrite plus haut (fig. 18).

Dans la troisième espèce, au contraire, les spores ne sont pas attachées ensemble par le côté, mais elles sont libres sur leur support. Elles naissent aussi par cloisonnement de l'extrémité du mycelium et, au-dessus du point d'insertion, le filament pousse de nouveau un prolongement qui, se séparant par une cloison, formera une nouvelle spore. Les supports sont cependant plus courts et sortent à peine de la solution nutritive. Les grosses spores de *fusisporium* (fig. 19) sont les mêmes dans les différentes espèces de *Vanda* que chez *Platanthera*.

Les mégalospores se forment également chez les *Vanda* et sont dans les trois espèces de même forme et mêmes dimensions que celles du champignon de *Platanthera*.

L'auteur a également observé les mégalospores dans les cellules du voile de *Vanda* et de *Phajus* (fig. 21) sans avoir préalablement soumis le champignon à la culture. Cependant ces cas sont rares.

Outre ces cultures en petit, l'auteur a entrepris des cultures en masses pour voir si le champignon ne formerait pas des périthèces, puisque *Schlacht*, dans son travail, prétend avoir observé des fructifications ressemblant en partie aux sphères d'*Eurotium*, sur les racines de *Limodorum abortivum* placées en une atmosphère humide.

Les mêmes essais ont été effectués avec *Vanda* en prenant trois espèces de différentes localités : *Vanda tricolor*, de Moscou; *Vanda suavis*, de Berlin, et *V. furva* du jardin botanique de Strasbourg. Les racines furent lavées avec de l'eau bouillie et portées sous des cloches à l'humidité. Les trois espèces furent placées dans des locaux différents pour les mieux isoler.

Après quelque temps (une semaine environ), elles se trouvèrent couvertes, par places, d'un mycélium délicat qui produisit, comme précédemment, des spores en *fusisporium* semblables à celles des espèces cultivées dans le moût de raisin. Sur le mycelium âgé se trouvèrent des mégalospores tout à fait semblables à celles déjà décrites.

Plus tard se formèrent des conidiophores (*Stilben*) qui atteignirent un millimètre et demi de haut ayant l'apparence de ceux de *Sphaerostilbe* (G. Winter-*Pilze* (*Rabenhorst's kryptogamen Flora*) Bd I, 2 Abth. p. 87 *Sphaerostilbe* fig. 1).

Leurs spores atteignent 4μ de long sur 2μ de large. L'auteur ne peut pas certifier que ces formes de reproduction appartiennent bien au champignon de l'orchidée. Il se pourrait aussi que ce soit la fructification d'un champignon étranger introduit comme impureté en soulevant la cloche, car ces spores donnèrent toujours de nouveau les mêmes fructifications, jamais de spores de *fusisporium*.

Après un mois de culture, il se produisit sur les racines de *Vanda suavis*, *V. tricolor* des périthèces (fig. 22-23) de formes un peu différentes pour les deux espèces, comme le montrent les figures.

Les périthèces de *Vanda suavis* (fig. 23) sont plus piriformes, colorés en rouge vif, ont une forte enveloppe et un ostiole blanc papilliforme. Ceux de *V. tricolor* (fig. 22) par contre sont ovoïdes,

colorés plus fortement, relativement plus larges que les précédents avec une enveloppe presque deux fois plus mince sans papille blanche; les cellules rouges de l'enveloppe dépassent beaucoup plus les extrémités des périthèces qui sont percés d'un canal.

Il y a également une différence dans les ascospores (fig. 24-25) de ces deux espèces. Celles des périthèces du champignon de *Vanda suavis* ont des spores plus petites, presque incolores, 8 à 10 μ de longueur sur 4 1/2 μ largeur (fig. 24). Par contre, celles de l'espèce croissant sur *Vanda tricolor* sont légèrement brunâtres, 12 à 15 μ longs sur 4 à 5 μ larges (fig. 25). En pratiquant des coupes longitudinales et transversales à la place où se trouvaient ces périthèces, on trouve le vélum rempli du mycélium et les hyphes réunis en une sorte de stroma; de là sortent de vrais buissons d'hyphes dans l'assise subéreuse et la partie interne de la racine. Ces hyphes communiquent avec les suçoirs et les pelotes d'hyphes. Les périthèces se forment dans le velum tant que celui-ci n'est pas détruit et sortent par leur accroissement ultérieur. Pour se convaincre que ces périthèces appartiennent bien au champignon des orchidées, l'auteur a ensemencé les ascospores.

Ces spores germèrent très vite (fig. 9, 12, 13, 20-24) en produisant sur leur mycélium des fusispores (fig. 9, 15, 16 et 18) et mégalospores tout à fait identiques aux précédentes.

Sur les racines de la troisième espèce, *Vanda furva*, les périthèces ne se formèrent pas, ce qui provient probablement d'un manque de nutrition, car la racine de cette espèce est très grêle. Par contre, les spores en *fusisporium* et les mégalospores se sont développées. Les premières étaient disposées comme celles de *V. suavis*, c'est-à-dire groupées en têtes (fig. 16).

En dehors de ces formes décrites, on trouve, — lorsque la racine commence à pourrir, — dans le velum, des filaments formés d'articles courts, fortement renflés, presque sphériques, en chapelets, comme le montre la fig. 26.

Les mêmes fructifications ont été observées par Mollberg pour *Platanthera* et *Epipactis*; l'auteur les a trouvées, outre chez *Vanda*, encore chez *Cymbidium aloifolium* (fig. 27). Les différents articles sont riches en protoplasma, renferment aussi des vacuoles; leur membrane, d'abord incolore, prend plus tard une coloration brunâtre. Certaines cellules du velum sont tout à fait remplies de ces hyphes. Dans la solution nutritive, ces articles germent en formant un mycélium ordinaire. L'auteur a eu l'occasion d'y rencontrer des spores de *fusisporium*.

Comme il n'a pas été possible d'isoler ces articles, on ne sait pas de quelles hyphes ils proviennent. Cependant l'auteur ne doute pas que ces formes reproductrices appartiennent au champignon, puisqu'il les a vues en relation directe avec son mycélium.

L'auteur ne connaît pas le rôle de ces renflements arrondis, mais il croit que c'est un stade de repos.

Warlich a fait des essais d'inoculations, mais sans réussite. Les spores ensemencées ne germèrent pas ou, si elles le firent, elles ne formèrent qu'un faible mycélium qui ne pénétra pas dans le vélum. Pour ces inoculations, l'auteur a choisi les racines aériennes d'*Oncidium* et *Vanda* parce qu'elles sont tout à fait dépourvues de champignons tant qu'elles ne sont pas en contact avec le substra-

tum. Il a ensemencé les spores en *fusisporium*, les ascospores et les stilbospores.

Considérations finales.

Ces particularités dans l'organisation et le développement des champignons des orchidées permettent à l'auteur de répondre aux questions posées au commencement de son mémoire, et cela de la manière suivante :

Les pelotes jaunes qui se trouvent dans les racines des orchidées ne sont pas des masses mucilagineuses et n'appartiennent pas au tissu de la racine, mais bien au champignon des orchidées. Ce sont de vrais suçoirs plus tard entourés par les hyphes. Les organes de fructification du parasite sont : des spores en *fusisporium*, des mégalospores, et enfin, dans les périthèces observées chez *Vanda suavis*, *V. tricolor*, des ascospores. Certaines différences, par exemple, la largeur des hyphes, leur manière de se comporter vis-à-vis du chlorure de zinc iodé, les fructifications tendent à faire admettre que le champignon est d'espèce différente chez les diverses espèces d'orchidées. Cependant certaines ressemblances dans l'organisation et les organes de fructification que l'on rencontre soit dans les espèces indigènes (*Platanthera bifolia*), soit dans les espèces exotiques (*Vanda tricolor*, *suavis*, *furva*) indiquent que nous avons à faire à des champignons du même groupe.

D'après sa fructification, le champignon est un *pyrénomycète*. Les périthèces du champignon de *Vanda* sont colorés en rouge et sont isolés ou, au contraire, réunis en groupes de 3 à 5 (rarement plus) sur un stroma assez bien développé coloré en rouge brun, qui ne sort que rarement du velum. Les asques renferment 8 spores disposées obliquement. Ces spores sont elliptiques, bicellulaires, légèrement creusées d'un sillon transversal. Ces caractères nous permettent de placer ces champignons dans le genre *Nectria* et l'auteur propose de leur donner les noms suivants :

1. *Nectria Vandae.* — Périthèces rouges, piriformes (fig. 23), à enveloppe assez épaisse et fortement écailleuse, à ostiole blanchâtre. Ascospores elliptiques 8 à 10 μ longues sur 4 μ, 4 larges ; incolores. Spores en *fusisporium*, cylindriques avec terminaisons arrondies, 20 à 30 μ de long sur 3,3-4,4 μ de large disposées sur de longs pédicelles en petites têtes. — Sur *Vanda suavis*.

2. *Nectria Goroshankiniana.* — Périthèces d'un rouge intense, ovoïdes (fig. 22), avec enveloppe plus mince, faiblement écailleuse en dehors et partout de même couleur. Ascospores allongées en forme de lancettes, de 12 à 15 μ de long sur 4, 5 μ de large, légèrement brunâtres. Spores en *fusisporium* de même structure et grandeur que pour *N. Vandae*, reliées par l'extrémité inférieure à des pédicelles en arbuscules (par conséquent non attachées par le côté). — Sur *Vanda tricolor*.

Strasbourg, août 1885.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE CLXXXI

Les chiffres entre parenthèses indiquent le grossissement.

Fig. 1 (150). — *Sobralia macrantha*. Coupe longitudinale dans une racine infectée — Tr. (*Tracheïdenzellen*)

velum, — En = (*Wurzelendodermis*) assise subéreuse.

Fig. 2 (480). — *Phajus maculatus*. Pelotes âgées traitées par l'acide osmique.

Fig. 3 (480). — *Cypripedium insigne*, jeune suçoir sans traitement par aucun réactif; à côté, le noyau cellulaire.

Fig. 4 (480). — *Cypripedium insigne*. Les jeunes pelotes, non traitées par un réactif. K = noyau.

Fig. 5 (430). — *Sobralia macrantha*. Suçoir.

Fig. 6 (650). — *Sobralia macrantha*. Plusieurs suçoirs réunis dans la même cellule.

Fig. 7 (440). — *Vanda furva*. Pelotes traitées par la solution alcoolique de potasse, puis par le chlorure de zinc iodé. Le corps formé à l'intérieur est le suçoir.

Fig. 8 (800). — *Vanda tricolor*. Suçoir ramifié, après ébullition dans la solution alcoolique de potasse. Membrane à double contour.

Fig. 9 (480). — *Nectria Goroshankinia* (*Vanda tricolor*) : *a* = spore en germination; f. = formation de spores en fusisporium.

Fig. 10 (650). — Spores en fusisporium du champignon parasite de *Platanthera bifolia* en germination. (Ce sont les mêmes spores que l'on voit [fig. 14] portées sur leurs pédicelles allongés.)

Fig. 11 (650). — Les mêmes en germination dans l'eau. Elles s'anastomosent en *c* et portent en *m* des mégalospores. En *a* la mégalospore vient de se séparer.

Fig. 12-13 (650). — Mégalospores du champignon de *Platanthera bifolia*. — *a* (fig. 12) la seconde cellule va se séparer.

Fig. 14 (650). — Spores en fusisporium du champignon parasite de *Platanthera bifolia*, portées par des pédicelles allongés.

Fig. 15 (480). — *Phajus maculatus*. Jeune suçoir, sans traitement par aucun réactif.

Fig. 16 (650). — Spores en fusisporium du champignon de *V. furva* observées dans l'eau. Sur le support se forme une nouvelle spore.

Fig. 17 (480). — *Phajus maculatus*. Pelotes âgées, traitées par le chlorure de zinc iodé. La résine est sortie sous forme de gouttelettes.

Fig. 18 (650). — Spores en fusisporium de *Nectria Vandae* (*V. suavis*) développées sur le mycélium produit par l'ascospore.

Fig. 19 (650). — Les mêmes. Une en germination.

Fig. 20 (650). — *Nectria Vandae*. Mégalospores formées sur le mycélium des spores en fusisporium.

Fig. 21 (650). — Mégalospores dans les racines (velum) de *Phajus maculatus*.

Fig. 22 (75). — *Nectria Goroshankiniana*. Périthèces.

Fig. 23 (75). — *Nectria Vandae*. Deux périthèces. P. ostiole papilliforme.

Fig. 24 (650). — *N. Vandae*. A. Ascospores en germination. — B. Les mêmes en repos.

Fig. 25 (650). — *N. Goroshankiniana*. Ascospores.

Fig. 26 (650). — Hyphes avec ramifications renflées dans la cellule du velum de *Vanda*.

Fig. 27 (650). — Les mêmes dans une racine de *Cymbidium aloifolium*.

SUR LES MYCORHIZES DU « LISTERA CORDATA »

Par M. le prof. R. Chodat et M. le Dr A. Lendner, de Genève.

Frank a fait rentrer les mycorhizes des Orchidées dans la catégorie des endotropiques. Il y voit un phénomène particulier de symbiose qu'il compare aux relations des insectes avec les plantes carnivores. Les organes souterrains de ces plantes seraient des trappes à champignons et les Orchidées pourraient être considérées comme de véritables mycophages.

Il a proposé pour les champignons qui les produisent le nom d'*Eidamia* ; on aurait constaté que le mycélium stérile *et les formes reproductives décrites par Wahrlich seraient le résultat de cultures souillées*.

Il n'a jamais obtenu de formations semblables grâce à ses procédés de cultures faites avec le plus grand soin.

Il m'a semblé utile de revenir sur cette question vu la position si catégorique prise par l'un de ceux qui ont attiré le plus d'attention sur les formations symbiotiques. Le traité de botanique de Frank étant dans toutes les mains, une affirmation aussi catégorique ne peut manquer d'avoir une influence décisive sur l'opinion.

Le *Listera cordata* croît de préférence dans l'humus des forêts. Nous l'avons récolté en société du *Buxbaumia aphylla* végétant sur les troncs pourris.

Les racines adventives sont longues. Elles excèdent souvent en longueur la tige florifère et semblent rester non ramifiées. Elles portent sur toute leur longueur, à l'exception de leur extrémité (1-1,5 cm.), des poils absorbants nombreux.

Grâce à son mode de végétation dans le bois pourri, on peut enlever toute la plante sans la blesser.

Les racines ont été examinées à l'état frais et fixées à l'alcool absolu.

Des sections transversales et longitudinales ont été faites sur du matériel parafiné et coloré avec la safranine — eau d'aniline.

Dans aucune section, on n'a trouvé de pelotons mycéliens dans les cellules corticales de la région de la racine dépourvue de poils absorbants. A partir de la région pilifère, un grand nombre de ces cellules étaient occupées par les pelotes caractéristiques (Fig. 6). La plupart des poils absorbants étaient traversés par des filaments mycéliens en nombre variable, mais qui n'y forment pas d'enchevêtrement, comme dans les cellules corticales. Ces mêmes filaments paraissent dans d'autres cellules de l'assise pilifère, mais ne s'y multiplient pas plus que dans les poils (Fig. 6).

Il est donc bien évident que cette région est impropre à les retenir en symbiose.

Ces filaments se laissent suivre à travers la première jusque dans la seconde ou la troisième assise corticale. Il nous a été aussi facile de constater la relation étroite qui réunit ces deux états du mycélium. Dans les cellules corticales, le champignon s'enroule en pelote dans le protoplasma. Le noyau est constamment en dehors de cet enchevêtrement auquel il ne fait qu'adhérer. Dans les cellules les plus jeunes, le pouvoir absorbant du noyau vis-à-vis des colorants excède de beaucoup celui du mycélium. A mesure qu'on s'éloigne du sommet de la racine, la coloration diminue jusqu'à devenir égale à celle du champignon dont les filaments sont devenus indistincts. A ce moment le noyau qui n'est pas plus qu'auparavant entouré par ce mycélium s'est fortement hypertrophié. Son contour est devenu irrégulier et indistinct. Finalement noyau, protoplasma et mycélium forment une masse résineuse, amorphe, ne se colorant presque plus par la safranine : évidemment les substances albuminoïdes qui les caractérisaient au début ont disparu.

Kuhn, qui a étudié les mycorhizes des Marattiacées, admet que le champignon pénètre par le point végétatif. Il n'en donne cependant aucune preuve.

Ici, pas plus que chez les prothalles de Lycopodiacées étudiés par Treub et Gœbel, les jeunes organes ne sont attaqués. Il faut, pour permettre le développement, des cellules ayant cessé de se diviser. C'est aussi ce qu'avait observé Percy Groom chez les Burmanniacées holosaprophytes.

Frank indique et figure les filaments mycéliens entourant complètement le noyau. Chez *Listera cordata*, malgré nos recherches patientes, nous n'avons pas vu le noyau dans cette situation, mais toujours à l'extérieur de la pelote dans un sac protoplasmique. Nous sommes d'accord avec Wahrlich et Frank sur la diminution des substances protéiques dans les mycorhizes plus âgées.

En faut-il conclure, en dehors de toute expérience, que cette diminution correspond à un gain au profit de la plante phanérogame et que les Orchidées à mycorhizes sont des pièges à champignons comme les feuilles des Dionées le sont pour les insectes?

Remarquons tout d'abord que le champignon semble ne causer aucun mal à l'Orchidée qui végète et fleurit comme si aucun parasite ne l'avait pas attaquée. Cependant la lutte qui s'établit dans la cellule corticale, entre le noyau et le filament mycélien semble être égale en tous temps. Ni l'un ni l'autre ne demeure vainqueur, mais tous deux s'hypertrophient et succombent.

Il y a dans cette relation une toute autre chose qu'entre l'insecte qui devient la victime d'une Dionée ou d'un autre insectivore.

Dans ce dernier cas, l'insecte seul périt ; dans celui qui nous occupe, les deux éléments succombent, il est vrai, mais sans préjudice apparent pour l'organisme entier. J'y vois bien plutôt l'analogue de ce qui se passe dans les blessures où certaines cellules sont sacrifiées pour nécroser la surface vive. Il importe peu que ces altérations soient dues à un parasite ou à une simple cause mécanique. Vuillemin a cité pour certains champignons des réactions analogues.

Nous avons dit plus haut que le mycélium des poils absorbants est en continuité avec les pelotes corticales. Dans les jeunes racines on

ne voit pas ces filaments sortir des poils ; ce n'est que dans les cultures qu'ils se multiplient abondamment, qu'ils se font un chemin vers l'extérieur et produisent les conidies qui seront décrites plus loin.

Il paraîtrait ainsi que l'opinion de Frank se justifierait, car à mesure que la racine s'accroît, les anciennes pelotes, se résinifiant, cessent d'être propres à la reproduction et ne représentent plus qu'un corps momifié. Mais il ne faut pas oublier que l'extrémité de la racine restant constamment jeune et s'accroissant, le champignon progresse en direction centrifuge, attaquant successivement les nouvelles cellules corticales.

Dans le *Listera cordata* les poils absorbants étant très normalement développés et les filaments mycéliens ne se prolongeant pas vers l'humus d'une façon assez régulière pour qu'on en puisse tenir compte, on ne saurait prétendre, ainsi que semble l'admettre Johow pour les holosaprophytes, qu'ils remplacent les premiers dans leurs fonctions d'absorption. Cette idée avait été émise déjà précédemment par Pfeffer en 1877, mais ne saurait être applicable au cas qui nous occupe.

Chez les prothalles de *Lycopodium* étudié par Treub, les filaments mycéliens n'entrent *jamais* dans les poils absordants ; l'endophyte au contraire perce la membrane basilaire du poil et s'en va croître en liberté. Une fois sorti, il se ramifie et forme finalement un réseau de filaments entortillés *autour* du poil.

Percy Groom, dans son étude sur *Thismia*, a reconnu aussi la continuité des pelotes et des filaments exocorticaux et il en conclut : « It is safe to assume that the exocortical hyphæ act as haustoria for the benefit of the hyphæ lying in cells outside them ».

Nous avons dit qu'en règle générale les filaments intrapilaires ne se prolongent pas vers l'humus; nous ne saurions donc admettre pour le *Listera* la théorie de Pfeffer.

Il n'en résulte nullement que cette dernière soit fausse en général : mais elle semble plutôt applicable aux holosaprophytes qu'aux hémisaprophytes munis de racines. Comparée à la partie assimilante, la région absorbante des racines est considérable ; il est probable qu'elle suffit amplement aux besoins d'une si petite plante.

Le champignon se montre ici simplement comme un parasite peu dangereux dont les parties les plus anciennes sont nécrosées par la plante hospitalière.

Nous avons cultivé ces racines dans de l'eau de fontaine et bientôt elles se sont entourées d'un feutrage blanc dont on pouvait nettement établir la continuité avec les pelotes corticales. (Fig. 6.)

Dans les poils absorbants comme à l'extérieur, ce mycélium a produit un grand nombre de chlamydospores puis des formes oïdiales extrêmement variées et dont les fig. 8-13 ne donnent que quelques types principaux. Des anastomoses nombreuses ont été aussi constatées entre les filaments voisins (fig. 15). Enfin des formes conidiennes variées sont apparues. La fig. 7 donne le développement des spores-fusarium (ainsi qu'elles ont été nommées par Wahrlich), elles peuvent germer directement et, après anastomose (7 gauche) ou simplement en produisant un filament plus court (7 droite), donner naissance à une conidie simple, arrondie ou double qui passe aux formes colorées en brun, les mélagospores. Ces

dernières peuvent être aussi simplement considérées comme des états *Fusarium* (chlamydospores) au repos. Leur membrane est plus épaisse, fortement colorée. Elles accumulent une matière graisseuse, tandis que les spores premières en sont dépourvues et se font remarquer par leurs vacuoles.

Qu'on vienne maintenant à comparer nos dessins avec ceux donnés par Wahrlich et on sera frappé de l'extrême ressemblance de ces formations. Sans pouvoir affirmer que les mycorhizes du *Listera cordata* sont dues à la *Nectria Goroschankiniana* ou *N. Vandæ*, personne ne refusera de nous croire si nous affirmons qu'elles ne sauraient avoir une valeur systématique bien différente.

L'opinion de Frank, qui attribuait à un manque de soins les résultats déjà anciens de l'étude de Wahrlich, ne saurait être soutenue.

Explication de la planche CLXXXII

Fig. 6-15. — Mycorhizes de *Listera cordata*. Chodat et A. Lendner, p. 10.

Fig. 6. — Section dans la région pilifère de la racine du *Listera cordata* avec mycorhizes.

Fig. 7. — Germination de deux spores-*Fusarium* : les filaments mycéliens issus de la spore de droite présentent entre eux une anastomose.

Fig. 8. — Spore-*Fusarium* développée sur filament mycélien de mycorhize.

Fig. 9. — Conidies simples et chapelet de conidies colorées en brun (chlamydospores).

Fig. 10. — Chapelet de conidies colorées en brun.

Fig. 11. — Spore-*Fusarium*.

Fig. 12. — Production d'états oïdium dans deux poils absorbants.

Fig. 13. — Chapelet de conidies passant à la spore-*Fusarium*.

Fig. 14. — Spore-*Fusarium*.

Fig. 15. — Anastomoses du mycélium et anses unissant deux cellules voisines.

OBSERVATIONS DE BIOLOGIE CELLULAIRE (Mycorhizes d'Ophrys aranifera), par MM. Dangeard et L. Armand.

Nos observations ont porté presque toutes sur les racines de l'*Ophrys aranifera*.

Les filaments mycéliens pénètrent dans la racine soit par l'intermédiaire des poils radicaux, soit directement par les cellules de l'assise pilifère ; ils passent de là dans les cellules sous-jacentes, à travers les parois cellulaires ; ces filaments présentent un *étranglement très prononcé au niveau de chaque cloison* qu'ils traversent ; leur membrane, d'abord incolore, devient plus tard jaunâtre ou brunâtre : aussi est-il très difficile d'y découvrir les noyaux ; ceux-ci sont excessivement petits ; dans le cours de nos recherches sur les différents groupes de champignons, nous en avons rarement vu de taille aussi réduite ; dans les conditions les plus favorables, on aperçoit un nucléole à peine plus gros que les deux ou trois granulations chromatiques qui constituent la charpente de ce noyau ; le mycélium est cloisonné çà et là en articles qui contiennent fré-

quemment deux noyaux ; mais nous ne saurions dire avec certitude si ce nombre peut être plus élevé ; ces noyaux n'ont d'ailleurs d'intérêt que par leur petitesse même ; il en faudrait plus de 10,000 réunis pour égaler en volume un seul des noyaux de la plante hospitalière ; lorsque le mycélium est jeune, on peut voir, dans les extrémités en voie de croissance, un protoplasma finement granuleux, presque homogène.

Le mycélium se répand dans les cellules corticales de la racine sans pénétrer dans le cylindre central ; mais il ne produit ici ses grosses pelotes caractéristiques qu'à une certaine distance de la surface ; les deux ou trois assises les plus extérieures ne présentent en général que des filaments mycéliens ou des pelotes rudimentaires ; les cellules plus profondes augmentent beaucoup de volume : les filaments mycéliens s'y ramifient, entre-croisent leurs rameaux et finissent par former une masse compacte, qui se comporte à l'égard du noyau de deux manières différentes : elles l'entourent plus ou moins complètement ou bien elles se constituent en dehors de lui. Ce résultat est dû, nous semble-t-il, à l'état de la cellule au moment où le champignon y pénètre : en effet, si la cellule est très jeune, le noyau en occupe encore le centre, et il se trouve tout naturellement enveloppé par les rameaux mycéliens : si la cellule est plus âgée, le noyau est devenu pariétal, et il échappe à l'action directe des filaments qui se pelotonnent au milieu de la cavité cellulaire.

Quoi qu'il en soit, les résultats produits sur les noyaux sont très différents dans l'un et l'autre cas ; et, pour mieux les comprendre, nous commencerons par examiner quelle est la structure de la cellule dans une racine non attaquée pour cette même région de l'écorce.

Cette région est formée par cinq ou six assises de grandes cellules polyédriques renfermant beaucoup d'amidon ; les noyaux y sont globuleux ; ils occupent le milieu de la cellule ; plus rarement, ils se trouvent au contact même de la paroi : l'amidon est disposé autour d'eux en grains sphériques, de grosseur variable (fig. 2) ; ces noyaux sont entourés par une membrane nucléaire très mince ; les granules de chromatine y sont disposés en un réseau dont les mailles sont de largeur variable : en certains points, les mailles du réseau sont tellement fines que la chromatine ainsi accumulée paraît former des amas homogènes : cet aspect peut s'étendre sur une partie plus ou moins grande du noyau ; en un point de ce noyau, se trouve un gros nucléole arrondi, de structure homogène. Dans ces cellules amylifères, le protoplasma disparaît graduellement ; on n'en retrouve que des traces qui se montrent alors sous forme de très fins trabécules ; le reste de la cellule est rempli de suc cellulaire incolore.

Cette région ne comprend pas l'écorce tout entière ; elle reste séparée de l'assise subéreuse par une ou deux épaisseurs de cellules ordinaires, et elle ne s'étend pas en général jusqu'à l'endoderme même : les cellules endodermiques ne possèdent point d'amidon.

C'est dans toutes les cellules de cette région que le champignon élit domicile ; et le premier effet de l'irritation parasitaire est d'amener une hypertrophie des cellules et de leur noyau ; les cellules présentent un diamètre double de leur diamètre normal, et elles sont dépourvues d'amidon : l'irritation parasitaire agit à dis-

tance, ainsi que l'a constaté Cavara (1) dans les racines de vanille.

Le champignon ne pénètre pas dans les cellules à raphides : ces dernières sont toutes mortes ou à peu près ; dans quelques-unes, on réussit encore à voir le noyau qui s'aplatit au contact de la paroi et se colore à peu près uniformément dans sa masse : le paquet de raphides est lui-même entouré d'une substance incolore contenant un grand nombre de globules sensibles à l'action des réactifs ; la plupart des autres ne renferment plus ni protoplasma ni noyau.

Sur des sections de racines traitées par l'iode et l'acide sulfurique, les membranes des cellules corticales, qui sont de nature cellulosique, se colorent en bleu ; elles se montrent alors, sur toute leur surface, criblées de petites ponctuations de grandeur variable et de forme ovale ou elliptique ; c'est par ces ponctuations que le champignon pénètre d'une cellule à l'autre en présentant au passage un étranglement prononcé.

Arrivé dans une cellule, le filament mycélien s'y ramifie abondamment ; ses rameaux s'entre-croisent et s'enchevêtrent irrégulièrement ; leur membrane est mince et incolore : le protoplasma est finement granuleux, presque homogène dans les extrémités en voie de croissance ; on voit partout de nombreux noyaux ; mais les filaments sont tellement contournés qu'il est très difficile de pouvoir fixer avec exactitude leur nombre par article (fig. 1) : nous pensons qu'ils sont assez nombreux.

A ce moment, le champignon vit en bonne intelligence avec le noyau de la cellule : celle-ci possède encore du protoplasma qui se trouve principalement disposé autour du noyau en couche mince : un peu plus tard, la quantité de protoplasma diminue et le buisson mycélien commence à montrer des signes manifestes de désorganisation ; certains filaments sont renflés irrégulièrement ; ils sont limités par une membrane nette ; au dedans, le protoplasma occupe un canal qui est séparé de la membrane par un large espace annulaire incolore. Ce protoplasma est granuleux, réticulé ; il réagit aux réactifs comme le protoplasma vivant ; on y trouve plusieurs noyaux par article ; dans d'autres filaments, le contenu se transforme en une pâte homogène de couleur jaunâtre ou brunâtre : puis, les limites des hyphes deviennent indistinctes : les noyaux de ce mycélium ont totalement disparu : il y a eu gonflement des membranes qui s'appliquent les unes sur les autres : on réussit, au moyen de l'iode et de l'acide sulfurique, à y faire apparaître des stries concentriques très rapprochées. Bref, il y a une gélification totale à laquelle prennent part le protoplasma et les membranes, et qui donne naissance à une pelote compacte dans laquelle on ne distingue plus que des zones concentriques d'épaisseur variable ; cette pelote occupe les deux tiers environ du volume de la cellule : les pelotes sont réunies d'une cellule à l'autre par des filaments myceliens.

Bien que nous ne puissions pas affirmer que le protoplasma disparaisse entièrement dans les cellules renfermant le champignon, il est permis, semble-t-il, de penser que son rôle est devenu à peu près négligeable ; tant que la cellule renfermait suffisamment de proto-

(1) Cavara, Déformations nucléaires causées par un parasite, v. *Rev. mycol.*, 1897, p. 94.

plasme, le parasite s'est nourri et s'est développé avec vigueur ; lorsque cette provision est épuisée, l'action du noyau se fait sentir : c'est une sorte d'action digestive qui amène la mort et la désorganisation du parasite ; cette action digestive se continue ; elle s'exerce tout particulièrement au contact, à en juger par les relations intimes qui s'établissent entre le noyau et la pelote gommeuse mycélienne ; c'est ainsi qu'on voit les noyaux s'étaler à la surface de la pelote, se ramifier de diverses façons à son intérieur, se comporter, en un mot, comme un rhizopode à protoplasma réticulé ; de plus, nous avons constaté plusieurs fois, autour de noyaux plus ou moins entièrement engagés dans la masse du peloton gélatineux, la présence d'une zone incolore : elle était délimitée très nettement (fig. 4) : à cet endroit, il n'y avait pas de gélatine, et sa disparition est due, selon nous, à une sorte de digestion effectuée par le noyau.

C'est la première fois que, chez les plantes, on constate cette influence du noyau sur la digestion ; mais elle a été indiquée chez les animaux par plusieurs auteurs, par Hofer (1) dans l'*Amœba Proteus*, par Verworn (2) dans *Thalassicolla pelagica*.

Les noyaux de la cellule, malgré les déformations considérables qu'ils peuvent subir et que nous étudierons en détails, sont cependant vivants, et cela n'est pas en contradiction avec la disparation progressive du protoplasma ; on sait en effet, d'après les travaux d'Acqua (3) et de Verworn, que des noyaux, isolés du protoplasma, peuvent continuer à vivre pendant un temps assez long.

Quant aux pelotes gélatineuses, nous avons vu que la vie les abandonne de très bonne heure : nous connaissons moins la nature des modifications chimiques qui s'y produisent par la suite.

Drude et Reinke ont rapproché cette substance des gommes et des mucilages.

Nous allons maintenant examiner ce que devient le noyau de la cellule à partir du moment où le champignon y a pénétré.

Lorsque le parasite a envahi un point de l'écorce, les cellules réagissent, même à distance, pour lutter contre l'envahisseur : il s'y développe une vitalité exagérée qui entraîne une hypertrophie des cellules et des noyaux.

Les noyaux subissent ensuite des modifications dans leur forme et dans leur structure ; pour les étudier plus facilement, on peut distinguer deux cas principaux, reliés d'ailleurs entre eux par de nombreux intermédiaires.

1° *Le noyau reste extérieur aux pelotes mycéliennes.*

Nous avons déjà fait remarquer précédemment que cette position devait être en rapport avec une pénétration tardive du champignon, alors que le noyau était déjà devenu pariétal dans les cellules : cela peut tenir également à un faible développement du peloton.

Ces noyaux se comportent sous l'action des réactifs comme les

(1) Hofer : *Experim. Untersuchungen über den Einfuss des Kernes auf das protoplasma* (Jen. Zeitsch. f. Naturwis., 1890, Bd. 24, N. F. Bd. 17, p. 105).

(2) Verworn : *Die physiologische Bedeutung des Zellkerns* (Pfluger's Archiv. f. d. ges. Physiol., 1892, Bd. 51).

(3) Acqua : *Contribuzione alla conoscenza della cellula vegetale* (Malpighia, 1891, vol. V).

noyaux des cellules normales : leur structure est réticulée (fig. 2) ; il y a cependant une tendance de la chromatine à s'amasser en îlots irréguliers et même à se condenser en masses compactes ; au lieu d'un seul nucléole, il y en a généralement plusieurs, dont un gros et plusieurs de taille plus réduite ; ces nucléoles sont érythrophiles, alors que le protoplasma est cyanophile : ces nucléoles renferment souvent plusieurs vacuoles ; d'autres fois, ils sont de densité variable en leurs différents points ; quelques-uns s'allongent en forme de biscuit. Ces noyaux se divisent par simple fragmentation et les cellules arrivent ainsi à renfermer deux et quelquefois trois noyaux, rarement davantage.

A côté de ces noyaux qui, à part l'irrégularité de leur forme générale, rappellent beaucoup les noyaux ordinaires, il en existe d'autres qui se comportent d'une façon différente avec les réactifs ; leur structure n'est pas réticulée ; la masse nucléaire est dense, d'apparence homogène, mais, en réalité, elle est formée de granules serrés les uns contre les autres ; on y trouve un ou plusieurs nucléoles ; ces noyaux se fragmentent comme les premiers.

Nous ignorons la signification de ces sortes de noyaux : il ne se trouvent pas dans toutes les sections ; nous nous bornerons à indiquer comment on peut les distinguer à l'aide des colorations usuelles.

Avec le carmin et le bleu de Lofler, les noyaux ordinaires ont leur nucléole coloré en rouge, et la chromatine prend une teinte rouge violet ; les autres présentent une teinte verte générale ; elle est plus accentuée dans le nucléole.

Cette teinte verte est la même pour ces derniers noyaux, lorsqu'on remplace le carmin par l'hématoxyline ; les noyaux ordinaires sont colorés en bleu.

Lorsqu'on emploie la safranine et le violet de gentiane, les différences sont moins grandes ; le nucléole se colore en rouge et la chromatine en violet ; mais les colorations sont beaucoup plus intenses dans les noyaux ordinaires.

Ces deux sortes de noyaux peuvent exister dans la même cellule.

2° *Le noyau est engagé plus ou moins dans la pelote mycélienne.*

Cette position du noyau doit être sans doute attribuée principalement au fait qu'il occupe encore le centre de la cellule, lorsque celle-ci est envahie par les rameaux mycéliens (fig. 1) ; la gélification se produit quelquefois avant que ce noyau ait pu se dégager, mais il arrive également qu'il réussit à gagner l'extérieur (fig. 3).

Le noyau se révèle avec une plasticité, une aptitude aux transformations encore inconnues à ce degré, pensons-nous : nous le voyons présenter dans sa forme générale une ressemblance frappante avec un Rhizopode à protoplasma réticulé ; à la vérité, dans ce changement de forme, une action mécanique joue un grand rôle ; il n'en est pas moins indispensable que le noyau puisse se plier à ces exigences.

Lorsqu'on se trouve en présence d'aspects semblables à ceux des figure 4 et figure 5, la pensée qui vient tout d'abord à l'esprit, est que ces noyaux ont envoyé des prolongements, des sortes de pseudopodes à l'intérieur du peloton mycélien gélifié ; en y réfléchissant, on envisage ces modifications d'une manière plus conforme à la

réalité et plus naturelle. En effet, rappelons-nous qu'au début, le noyau se trouve au centre d'un buisson formé de filaments enchevêtrés ; il devient prisonnier : c'est alors qu'il cherche à gagner la surface en profitant des passages restés libres, en s'étirant dans les parties les plus étroites ; en même temps, il agit sur ces filaments qu'il contribue sans doute à transformer en substance gommeuse ; son action digestive, qui semble bien s'exercer réellement, lui permet de se réserver à l'intérieur du peloton ces canaux irréguliers dans lesquels la substance nucléaire persiste tout en restant en communication directe avec la masse principale du noyau devenue extérieure ; dans cette lutte, le noyau, d'abord unique au centre du peloton, peut se fragmenter, et c'est ainsi que l'on observe fréquemment à la surface de ces formations deux ou trois noyaux qui restent unis par des trabécules communs.

Explication de la planche CLXXXII

Fig. 1-5. — *Ophrys aranifera* (Observations de biologie cellulaire (mycorhizes des orchidées). Dengeard et Armand, p.

Fig. 1. — Noyau de la cellule hospitalière entouré par le mycélium du champignon. Gr. 400.

Fig. 2. — Noyau ordinaire dans son état normal. Gr. 580.

Fig. 3. — Noyau avec long pédoncule encore engagé dans la pelote mycélienne. Gr. 400.

Fig. 4. — Pelote mycélienne gélifiée et noyau d'une cellule corticale. Gr. 500.

Fig. 5. — Pelote mycélienne gélifiée ; noyaux superficiels se continuant par de nombreuses ramifications à l'intérieur de ces pelotes. Gr. 500.

BIBLIOGRAPHIE

Roze E. **Le « Pseudocommis Vitis** Debray **» dans les tubercules de la pomme de terre et chez les plantes cultivées** (*Bull. soc. mycol.*, 1897, p. 154).

En 1892, MM. Viala et Sauvageau ont découvert, dans les feuilles de vigne atteintes de la *Brunissure*, un myxomycète auquel ils ont donné le nom de *Plasmodiophora Vitis* (Voir *Revue mycol.*, 1892, p. 178 et 1893, p. 25. Comparez : Massee. Le *Spot*, *Rev. mycol.*, 1896, p. 63).

En 1895, M. Debray reconnut que ce parasite existe non seulement chez la vigne où, sous l'influence de conditions particulières, il cause des dégâts considérables, compromettant la récolte et les ceps, mais encore qu'il envahit un très grand nombre de plantes cultivées faisant sécher sur pied les pois chiches et les céréales. M. Debray créa pour cette espèce un nouveau genre (*Pseudocommis*) et constata que le plasmode se présente d'abord sous la forme d'une masse vacuolaire, soit incolore, soit orangée, et se transforme ensuite en kystes sphériques, pleins ou vacuolaires, de couleur roussâtre.

M. Roze vient de trouver ce myxomycète dans les tubercules de la pomme de terre où il produit des taches roussâtres sous-épidermiques, répondant à de rares petites perforations subérifiées. Les cellules du tubercule renferment des kystes sphériques, orangés, associés à une masse plasmodique. (Pl. CLXXX. fig. 3-6.)

Ces kystes ont l'apparence soit de gouttelettes d'huile (fig. 3 et 4) soit de sphérules remplies presque en totalité de fines vacuoles ou de granulations (fig. 5 et 6). Au printemps, lorsque le tubercule pousse une jeune tigelle, le myxomycète gagne l'extrémité des pousses foliaires et leur communique une teinte roussâtre, si l'on prend soin de réunir les conditions d'humidité et de chaleur (15 à 20°) favorables à son développement. M. Roze a également réussi, en inoculant le parasite à des tubercules précédemment sains, à contaminer ceux-ci ainsi que les jeunes pousses auxquelles ils donnent naissance En conservant pendant plus de quinze jours, à l'abri de l'évaporation et à une température de 15° à 20° des préparations contenant des kystes et des plasmodes, M. Roze vit les plasmodes reprendre leur vitalité, donner naissance a de nouveaux plasmodes, ceux-ci incolores et granuleux : ces plasmodes incolores, quoique se développant avec une extrême lenteur et sans mouvement sensible, entouraient peu à peu les grains de fécule qui se trouvaient près d'eux et les corrodaient (fig. 7). Par contre, ils respectaient les parois cellulaires du tubercule.

Toutefois, la cellule, privée de son contenu que le parasite s'est assimilé, ne tarde pas à se mortifier et par suite les parois cellulaires respectives sont dans un état qui les livre aux attaques des champignons saprophytes.

L'effet le plus grave se produit quand les plasmodes obstruent complètement les vaisseaux parce qu'alors les tissus se dessèchent.

Lorsque des tubercules envahis sont plantés dans une terre siliceuse humide, mais *conservés à l'air sec*, les radicelles seules sont envahies par des plasmodes ; les tiges et les feuilles en sont exemptes. Mais l'on aperçoit à l'œil nu sur la terre humide des pots de très petites particules d'un jaune-orangé ; elles sont plus ou moins régulièrement enkystées (Fig. 8). Que ces plasmodes se dessèchent, le vent peut les emporter et contribuer à leur dissémination.

En arrosant, — avec de l'eau contenant des débris de cellules malades, — diverses plantes en train de germer, M. Roze a pu contaminer facilement les plantules de *lin*, de *sorgho*, de *fèves*, de *soja*, de *lupins*, de *doliques*, de *haricots*, de *maïs*, de *betteraves*.... D'autres espèces ont présenté moins souvent une attaque légère et tardive : telles sont certaines crucifères (*colza, chou, chou-navet, chou-rave, navet, radis*), certaines céréales (blé, seigle, orge, avoine), la *carotte* et le *panais*... En général, la contamination réussissait mieux lorsque l'introduction des plasmodes dans le sol de culture avait eu lieu avant que les cotylédons des plantules s'en fussent sortis, c'est-à-dire ne se fussent élevés, sur la tigelle, à une certaine hauteur au-dessus du sol.

M. Roze a pu constater l'existence du *Pseudocommis* dans les écailles de l'asperge de table, dans l'involucre de l'artichaut, dans des graines de haricots, dans les feuilles extérieures de laitues ; dans les feuilles persistantes et vivaces d'*Aucuba Japonica*, de houx, de lierre, de *mahonia*, de *phormium tenax*, de *phœnix*, de

chamærops, de laurier cerise ; dans les feuilles de plantes aquatiques *typha*, *carex*, *equisetum hyemale* ; même dans les feuilles complètement submergées de l'*Elodea Canadensis ;* dans les feuilles de fougères. Il a trouvé des plasmodes dans plusieurs plantes bulbeuses conservées pour une prochaine plantation (*canna*, *begonia*, *amaryllis*, *lilium*, *oxalis*, *glaïeuls*). Il a vu des orchidées périr par suite de l'obstruction des vaisseaux par les plasmodes. Les plantes élevées sous châssis sont particulièrement sujettes à cette maladie, notamment les boutures de *géranium*. Sur un *petunia*, à taches pâles, M. Roze a pu déceler la présence de plasmodes presque incolores en employant la solution de chloro-iodure de zinc conseillée par M. Debray.

Il a constaté le *Pseudocommis* dans le cambium des rameaux crevassés et chancreux de cerisiers et d'abricotiers; il l'a surtout noté cette année sur les feuilles de cerisier où il détermine des taches circulaires brunâtres qui, en séchant et se détachant, laissent la feuille criblée de trous (1) L'examen microscopique montre que les plasmodes occupent en grand nombre la circonférence de la tache, tandis que le centre laisse voir des cellules à peine envahies, au milieu de nervures d'une belle teinte jaune-orangé. Les pétales des fleurs sont également envahis et doivent sans doute, en se détachant, contribuer à la dissémination.

Des taches analogues existent sur les feuilles des abricotiers ; mais ce qui est encore plus grave, les jeunes abricots se détachent avant maturité : le plasmode existe dans le tissu presque lignifié du noyau et dans le testa qui couvre l'amande ; ce qui explique la chute de ces fruits, c'est que leur pédoncule très court est rempli de plasmodes qui s'insinuent dans les vaisseaux. Les poiriers et les pommiers présentent aussi parfois de ces taches sur leurs feuilles ; les pruniers, le cognassier et le néflier n'en offrent, au contraire, que très rarement.

M. Roze vient de constater le *Pseudocommis Vitis* chez les Algues marines telles que *Fucus serratus et F. vesiculosus* : il perfore même les vésicules de cette dernière espèce. La coloration en jaune-orangé des tissus envahis contraste avec celle des tissus sains qui sont d'un brun-verdâtre (2).

On sait que l'*Elodea Canadensis* présente cette particularité que, sous l'action de la lumière, le plasma effectue dans les cellules foliaires un mouvement rotatoire en entraînant les grains de chlorophylle. Or M. Roze a pu remarquer sous l'action de la lumière que cette rotation plasmatique se manifeste *d'abord* dans les cellules envahies par le parasite mais encore peu colorées, *ensuite* dans les cellules avoisinantes, et *seulement plus tard* dans le reste du tissu (3).

Il semble donc que le premier effet du parasite sur le plasma est de le rendre plus sensible à l'action de la lumière, plus excitable

(1) M. Roze a eu l'obligeance de nous communiquer un certain nombre de ces feuilles de cerisier que nous avons distribué dans nos *Fungi exsiccati* sous le n° 7168.

(2) Le *Pseudocommis Vitis* parasite des plantes marines (C. R. Ac. Sc. 1897, II, p. 410).

(3) Sur la présence du *Pseudocommis Vitis* dans la tige et les feuilles de l'*Elodea Canadensis* (C. R. Ac. Sc. 1897, 2. p. 362).

qu'il ne l'est à l'état normal, et d'augmenter son activité fonctionnelle.

A un stade plus avancé, les cellules sont fortement colorées par le parasite qui apparaît sous forme de granulations ; le plasma ne réagit plus sous l'action de la lumière, cette fonction est supprimée, en même temps sans doute que sa substance est altérée ou détruite.

Au point de vue de la technique, rappelons que, pour mettre ce myxomycète plus facilement en évidence, MM. Viala et Sauvageau se sont servis (sur la vigne) de l'eau de Javelle ; que la solution de chloro-iodure de zinc, recommandée par M. Debray, réussit bien pour colorer en jaune-orangé les plasmodes incolores ; que, d'après M. Roze (*in litteris*), le plasmode résisterait à l'action des acides sulfurique et chlorhydrique ainsi qu'à l'action de la potasse et que la plante sur laquelle il serait le plus facile de l'observer serait l'*Elodea Canadensis*.

Ce myxomycète mérite de fixer l'attention, car il n'existe pas de parasite qui ait la faculté de contaminer un aussi grand nombre de végétaux et qui se rencontre aussi fréquemment dans nos cultures.

(Voir page 33 son rôle dans l'Oïdium, l'Anthracnose, etc.)

R. Ferry.

Explication de la planche CLXXX

Pseudocommis Vitis Debray (figures 1-8).

Fig. 1. — Plasmode étalé sur plusieurs grains de fécule de pommes de terre : çà et là des vacuoles dans ce plasmode. (D'après une culture en préparation microscopique).

Fig. 2. — Plasmode remplissant une cellule du parenchyme d'une pomme de terre : ce plasmode agglutinait tous les grains de fécule de cette cellule.

Fig. 3 et 4. — Deux kystes pleins ayant l'apparence de gouttelettes d'huile.

Fig. 5 et 6. — Deux kystes d'apparence granuleuse et vacuolaire. (Les figures 3 à 6, dessinées d'après des kystes observés dans les cellules plasmodiques du parenchyme d'une pomme de terre).

Fig. 7. — Un grain de fécule très visiblement rongé par l'action d'un plasmode incolore développé par un fragment de plasmode coloré. (Ce dernier est indiqué dans le dessin par la teinte foncée).

Fig. 8. — Kyste granuleux adhérant à d'infimes fragments de silice.

Nomura (H.). — **A preliminary note on the cocoon fungus (Uchikabi)** (Botanical Magaz. Tokyo, 1897, nº 123) **Note préliminaire sur le champignon du cocon du ver-à-soie** Travail exécuté au laboratoire de botanique de l'Université de Tokyo, sous la direction du professeur Miyoshi.

Le champignon du cocon « Uchikabi » est une maladie connue par les dégâts qu'elle cause chaque année : elle ne paraît avoir jusqu'à présent été étudiée que dans un article de M. Roux : *Note sur une maladie des cocons causée par un Aspergillus* (Laboratoire d'étude de la soie, Lyon 1891). M. Roux conseille de conserver les cocons dans un endroit sec et ventilé.

Dans le premier stade de l'affection, la surface extérieure du cocon ne présente rien de particulier ; néanmoins les sériciculteurs peuvent découvrir l'existence de la maladie par l'odeur caractéristique du champignon ; de plus le cocon, lorsqu'on le secoue très près de l'oreille, ne rend plus qu'un son étouffé, au lieu de ce bruit nettement distinct que fournit un cocon sain.

Plus tard, le cocon présente des taches qui s'étendent et prennent une couleur brun jaunâtre ou grise. Si l'on ouvre alors le cocon, on trouve sa surface intérieure, ainsi que la nymphe, verdâtre ou brun-jaunâtre, par suite de la presence de divers champignons.

Pour isoler ces espèces, l'auteur s'est servi de tubes d'Esmarch ; il a invariablement obtenu, dans ses cultures, l'*Aspergillus glaucus* et l'*Aspergillus flavus*, et il a réussi, en inoculant à des cocons sains, ces deux espèces, à les reproduire, avec tous les caractères de la maladie.

Des expériences qu'il a faites, il conclut :

1° Que la maladie est dûe à l'*Aspergillus flavus* et à l'*A. glaucus*, mais plutôt encore au premier qu'au second.

2° Que les germes flottent dans l'air des chambres d'élevage des vers-à-soie.

3° Que les champignons paraissent plutôt pénétrer par les trachées que par la bouche.

4° Qu'ils envahissent d'abord le corps de la chenille et ne s'étendent que plus tard au cocon.

5° Que les spores ne perdent pas leur vitalité en traversant le canal gastro-intestinal du ver-à-soie.

6° Qu'elles ne la perdent pas non plus quand on les soumet durant huit heures à une température de 70 à 75 degrés centigrades.

Quélet (L.). — **Quelques espèces critiques ou nouvelles de la Flore mycologique de France.** (Assoc. fr. pour l'avancement des sc., Congrès de Besançon, 1893.)

Ce mémoire peut être considéré comme le dix-neuvième supplément de l'ouvrage de l'auteur, *les Champignons du Jura et des Vosges*.

Il est accompagné d'une belle planche gravée représentant quatorze espèces, presque toutes nouvelles.

Parmi les espèces figurées, signalons ce beau et grand lactaire que l'on trouve en abondance sous les Mélèzes dans les hautes montagnes. Je l'ai rencontré à Modane dans les Alpes voisines du Mont-Cenis (*Rev. mycol.*, 1892, p. 82). M. Léon Rolland l'avait déjà trouvé à Chamonix et à Zermatt et très complètement décrit dans le *Bull. de la Société mycol.*, 1889, p. 168, sous le nom de *Lactarius Porninsis*.

M. Quélet pense que cette espèce est la même que Scopoli a décrite sous le nom de *Lactarius tithymalinus*. Toutefois la description de Scopoli présente tellement de lacunes que M. Quélet lui-même ne l'a pas tout d'abord reconnue dans cette description et l'a décrite sous le nom de *Lactarius aurantiacus* Fl. dan. t. 1909, f. 2 (1).

(1) Quélet. *Quelques espèces nouvelles ou critiques de la Flore de France*, 1880. Ass. fr. pour l'avanc. des Sc.

De plus l'on peut se demander si l'épithète de *tithymalinus*, qui semble indiquer un suc blanc et très âcre comme celui du Tithymale, convient bien à une espèce qui n'a présenté à M. Rolland qu'une saveur légèrement âcre et à moi une saveur douce persistante (1).

Le docteur Mougeot et moi (2) avons signalé dans les Vosges une espèce de Bolet que l'on ne rencontre que sous le *Pin Strobus* appelés aussi *Pin de Lord Weymouth* (3).

Elle a le stipe tigré de chocolat, le chapeau blanc, luisant, visqueux.

Nous l'avions facilement reconnue pour l'espèce décrite par Fries et par M. Quélet sous le nom de *fusipes* Rab. Mais M. Quélet a été, dit-il, induit en erreur par la diagnose incomplète de Fries (Hym. eur. p. 500). Le *Boletus fusipes* Rab. a les tubes sinués et la chair devient lilacine, tandis que notre Bolet a, au contraire, les tubes adnés au stipe et la chair blanche immuable (4). D'après ces deux derniers caractères, M. Quélet fait de notre espèce des Vosges une nouvelle espèce qu'il nomme *Ixocomus pictilis*.

« L'*Ixocomus Boudieri*, plus épais et plus coloré avec un stipe plus court, est, d'après M. Quélet, une variété australe du même *pictilis* récoltée sous les pins maritimes et d'Alep. »

Le *Gyrophila nictitans* doit être supprimé : la figure de Bulliard (t. 574, f. 1), citée par Fries comme type de cette espèce, se rapporte à *G. fulva*, et la description de Fries (*Monographia Hymenomycetum Sueciae*) se rapporte à *Agaricus acerbus* Bull. t. 571, f. 2.

Le *Lepiota cinerascens* est une variété de *L. holosericea* des environs de Marseille, caractérisée surtout par les mèches grises fibrillo-soyeuses qui revêtent le chapeau.

Pholiota unicolor Fr. et *Pholiota marginata* Fr. ne sont que des variétés plus ou moins fauves d'une espèce que Bulliard a figurée sous le nom de *Agaricus xylophilus* (pl. 350, f. 2) et que M. Quélet range dans son genre *Dryophila* (5).

Le *Lactarius aurantiacus* Fl. dan. t. 1909, f. 2 n'est qu'une forme un peu plus visqueuse et légèrement âcre de *Lact. subdulcis* Fr.

Le nom *Ramaria alba* Bull. t. 358, f. c., doit remplacer, comme non spécifique, *corralloïdes* Fr. emprunté à Linné, qui réunissait sous ce nom *Clavaria alba*, *Cl. flava*, *Cl. Botrytes*, etc.

Le *Ramaria Favreae*, trouvé par Mme Louis Favre dans les environs de Neufchâtel, paraît en être une déformation luxuriante : en voici la description :

Ramaria Favreæ. *Blanc de neige* : tronc divisé en rameaux

(1) L'époque était déjà avancée fin septembre, la neige tombée de la nuit couvrait le sommet de la montagne, l'air était glacé et humide, ce qui pouvait peut-être avoir influé sur la saveur et l'odeur, quoique les champignons ne fussent nullement gelés mais, au contraire, fraîchement poussés.

(2) Mougeot et Ferry. *Statistique des Vosges*, 1887 ; Champignons, p. 477.

(3) Cette espèce de Pins est originaire de l'Amérique du Nord.

(4) Il faut cependant reconnaître que notre espèce vosgienne a une chair qui prend souvent des teintes violettes, de même aussi que les parties froissées du chapeau.

(5) M. Quélet a mentionné toutes ces rectifications dans le *Commentaire des planches de Bulliard* que nous avons publié dans la *Revue* en 1895 et 1896.

contournés, entremêlés, formant des cornes, des massues, des lanières et des cornets à limbe divisé ou denté rappelant un Théléphore ou un Sparassus. Chair tendre, fragile, odorante et blanche. Spore ellipsoïde (0mm006), kyaline.

Automne. Dans les forêts de conifères des environs de Neuchâtel (*Mme L. Favre*).

— M. Quélet pense également que l'*Agaricus titubans* Bull. pl. 425, f. 1 comprend l'*Agaricus vitellinus* Pers., *Bolbitius fragilis* Fr. et *Bolbitius luteolus* Fr. Toutes ces fausses espèces ne sont que des formes du même champignon qui, dans la classification de M. Quélet, est *Pluteolus titubans* (Bull.) Quél.

Aderhold. — **Revision der Species Venturia chlorospora, inœqualis und ditricha autorum** (Hedwigia 1897, p. 67).

Cet auteur a entrepris la révision d'un certain nombre d'espèces de *Venturia*. Chacune de ces espèces a une forme *Fusicladium* métagénétique qui envahit les feuilles de l'arbre durant l'été ; c'est sur ces feuilles tombées sur le sol que se développent au printemps les périthèces.

Voici la synonymie et la station de ces espèces que l'auteur décrit et figure.

1. Venturia ditricha (Fr.) Karsten; *Sphæria ditricha* Fr.; *Vermicularia ditricha* Fr.; *Sphærella ditricha* Fuck.
Sur *Betula alba*, *pubescens* et autres espèces du genre *Betula*.

2. Venturia pirina Ad.; *Sphærella inaequalis* Cooke part.; *Venturia chlorospora* (Ces.) Karsten part.; *V. ditricha*, f. Piri Brefeld.
Sur feuilles, fruits et pousses de *Pirus communis*.

3. Venturia Tremulæ n. sp; *Sphaerella inæqualis* Cooke part.: *Venturia inaequalis* Schröter, nec Winter.
Sur les feuilles de *Populus Tremula*.

4. Venturia inæqualis (Cooke) Ad.; *Sphaerella inaequalis* Cooke; *Sph. cinerascens* Fuck. *Venturia inaequalis* Wint. (in litt.), non Schrœter; *Venturia chlorospora* (Ces.) Karst. part.; *Didymosphaeria inaequalis* Nssl.; *V. chlorospora* f. *Mali* (Ces.) Ad.
Sur les feuilles et les fruits du *Pirus Malus* (pommier-Paradis et espèces voisines), jamais sur *Pirus communis* (poirier). La variété *cinerascens*, avec *Fusicladium orbiculatum* de Thüm sur les espèces du genre *Sorbus* ne diffère du type que par la forme des conidies (un peu plus épaisses et plus courtes).

5. Venturia chlorospora (Ces.) Ad.; *Sphaeria chlorospora* Ces.; *Sphaerella chlorospora* Ces.; *Sphaerella canescens* Karst.; *Venturia chlorospora* (Ces.) Karst.
Sur les feuilles de saules (*Salix Capraea*, *aurita cinerea*, etc.)

6. Venturia Fraxini n. sp.; *Sphaerella ditricha* Auersw. (in litt.); *Sph. inaequalis* Cooke part.
Sur les feuilles de *Fraxinus excelsior*.

Eriksson. — **Neue Untersuchungen über Specialisirung, Verbreitung und Herkunft des Schwarzrostes** (*Puccinia Graminis* Pers.) (Pringsh. Jahrb. 1896, p. 499). **Recherches sur la rouille noire** (*Puccinia Graminis*), **les espèces qui la composent, leur dispersion et leur origine.**

La *rouille noire* comprend plusieurs espèces distinctes biologiquement. En ce qui concerne les céréales, l'auteur est arrivé à distinguer celle du seiglé, celle de l'orge et celle du froment.

Les deux premières espèces se rencontrent exclusivement, la première sur le seigle et la deuxième sur l'orge ; tandis qu'au contraire la rouille du froment n'est pas aussi étroitement spécialisée.

Les rouilles qui se développent sur les graminées sauvages n'infectent pas les céréales. L'épine-vinette peut loger les écidies de ces trois espèces, mais les écidiospores ne peuvent être inoculées avec succès qu'à l'espèce de céréale de la rouille de laquelle on s'est servie pour inoculer l'épine-vinette. Aussi le cultivateur peut-il connaître d'avance, par les céréales avoisinantes, quelle est l'espèce que loge l'épine-vinette et par suite quels sont les dangers qu'elle peut présenter pour une céréale déterminée.

L'extension de la *rouille noire* est prévenue s'il existe, entre l'épine-vinette infectée et la céréale à préserver, une lisière de forêt indemne de cent mètres de largeur ou un espace découvert de vingt-cinq mètres. En général, le vinetier n'est pas la seule source d'infection ; la maladie peut se propager directement, soit d'un pied à l'autre, par la germination des téleutospores, soit d'une année à l'autre sur le même pied par la pérennance du mycélium,

Sturgis. — **Experiments on the prevention of potato scab. The susceptibility of various root crops to potato scab and the possibility of preventive treatment.** (The Connecticut ag. exp. st., 1896.)

Ces expériences confirment celles que l'auteur a précédemment faites (*Rev. mycol.*, 1897, p.).

Le fumier ordinaire apporte dans le sol des germes desquels aucun traitement ne peut triompher ; aussi l'auteur conseille-t-il d'éviter, comme engrais, l'emploi du fumier de ferme, si c'est possible, pour les pommes de terre, les betteraves et les turneps. Les radis, les panais, les salsifis et les carottes ne paraissent pas, au contraire, capables de contracter la maladie.

Il faut choisir des semences exemptes de la gale ou tout au moins faire tremper, avant de les planter, les semences pendant une heure et demie dans une solution de sublimé corrosif faite dans la proportion de 2 onces 1/4 pour 15 gallons (1).

Sturgis. — **On a destructive fungous discase of tobacco in south Carolina.** (Ibid., p. 273.)

Cette maladie des feuilles du tabac qui sévit dans la Caroline du Sud, doit être attribuée, d'après l'auteur, au *Cercospora Nicotianæ*. E. et E.

(1) L'once équivaut à 31 gr. 25 et le gallon à environ 4 litres et demi.

Oudemans. — Observations mycologiques. (K. Ac. van Wetenschappen te Amsterdam, 7 juli, 1897.)

L'auteur signale notamment les dégâts considérables causés sur le pois par *Brachyspora Pisi* n. sp., sur le cerisier par *Botrytis cinerea*, sur le concombre par *Scolecotrichum melophthorum*, sur l'orge d'hiver par *Heminthosporium gramineum*, sur le hêtre (cotylédons) par *Fusicladium Fagopyri*, etc.

L'auteur, d'après des échantillons recueillis en 1856, près de Bonn, affirme que *Heterosporium gramineum* Rabenhorst (*Herbarium mycologicum*, nº 332, anno 1857) est la même chose que *H. gramineum* Eriksson (Bot. Centralbatt, 1887, p. 83) et que *H. Teres* Sacc. (Michelia, II, 548, anno 1882).

Il décrit une nouvelle espèce de *Verpa* (*V. indigocola*) se développant à Java sur les débris de l'*Indigofera tinctoria* dont on a extrait la matière colorante ; elle se compose de deux parties, l'une épigée et l'autre hypogée, celle-ci beaucoup plus longue et ressemblant à un pivot flexueux s'écartant quelque peu de la direction perpendiculaire. Parmi les exemplaires, il y en avait d'une longueur de 8 à 12 centimètres, quoique la largeur, près de la partie épigée, ne comptât pas plus de 4 millimètres.

La partie épigée atteint une hauteur de 2 centimètres et une épaisséur de 3 à 5 millimètres, elle est creuse.

L'ascome haut de 8 à 11 millimètre et large de 4 à 8 millimètres est plein et a la forme d'un cône obtus.

Les indigènes font grand cas de ce champignon comme friandise.

Underwood et Earle. — A preliminary list of Alabama fungi (*Alabama agr. exp. station of the agric. and mechanic.* Collège Auburn, april 1897).

Cette première liste, contenant 1110 espèces, représente un travail considérable. On y trouvera, à côté d'un grand nombre d'espèces européennes, beaucoup d'espèces spéciales à l'Amérique, pour la plupart desquelles les auteurs ont pris soin de donner les diagnoses complètes.

Celles-ci permettront aux botanistes d'établir des comparaisons intéressantes avec les formes de nos pays.

Naudin. — Nouvelles recherches sur les tubercules des Légumineuses. (C. R. Ac. Sc. 2 nov. 1896).

M. Naudin a cultivé, dans de la terre qu'il avait ébouillantée et où il avait ainsi détruit les rhizobiums, un grand nombre d'espèces de légumineuses. Elles s'y sont développées tout aussi bien et souvent même mieux que dans la terre ordinaire, quoique le plus souvent elles aient été dépourvues des tubercules qui signalent la présence des rhizobiums.

Dans quelques cas exceptionnels, quelques-unes d'entre elles ont présenté des tubercules : M. Naudin pense que les rhizobiums qui ont déterminé ces tubercules n'ont pu être introduits que par les graines.

M. Naudin pense pouvoir, de ces expériences, conclure que les légumineuses possèdent la propriété d'assimiler directement l'azote de l'air... A notre avis, cette conclusion est prématurée

aussi longtemps que M. Naudin n'aura pas réussi à cultiver des légumineuses dans un sol absolument privé de principes azotés ou, tout au moins, qu'il n'aura pas démontré par l'analyse chimique l'absorption d'azote par les légumineuses, alors qu'elles sont dépourvues de rhizobiums.

FORSTER. — **Ueber die Entwickelung von Bakterien bei niederen Temperaturen.** (Centralb. f. Bakt. u. Par. XII, 431). **Sur le développement des bactéries aux basses températures.**

On sait, depuis longtemps, que les basses températures ne tuent pas les bactéries. Mais on croit généralement que la température de 0° suffit pour arrêter tout développement. Cependant, dès 1887, M. Forster a étudié une bactérie lumineuse qui jouit de la remarquable propriété de végéter, de luire et de se multiplier à la température de la glace fondante. Depuis, il a recherché si d'autres espèces ont le même pouvoir. Il a exploré les divers milieux qui nous environnent dans la vie usuelle pour voir s'ils contiennent de telles espèces : eau de mer, eaux douces de diverses provenances, substances alimentaires, détritus, balayures, etc...

En les cultivant à la température de 0°, il a reconnu que les espèces qui se multiplient à 0° sont en petit nombre, mais qu'elles peuvent développer à cette température une très grande quantité d'individus.

De ce fait découle la conséquence suivante :

La conservation des matières organiques ne peut pas être assurée par le séjour dans la glace fondante. L'altération peut-être retardée notablement, mais dès que ces substances se réchauffent, elles sont très rapidement gâtées par les bactéries qui se sont lentement multipliées. Il faut donc, pour conserver ces substances par le froid, abaisser la température notablement au-dessous de 0° et, pour plus de sûreté, quand c'est possible, ajouter à l'action du froid l'action protectrice de la dessiccation, c'est-à-dire maintenir ces substances dans un air sec et froid.

L. Boutroux (Rev. gén. de Bot.).

BEYERINCK. — **Zur Ernährungsphysiologie des Kalmpilze** (Centralbl. f. Bakt. u. Paras. XI, 68).

M. Beyerinck a étudié la nutrition de divers *Saccharomyces.*

Voici ce qu'il a observé en ce qui concerne les aliments azotés et les aliments carbonés.

Aliments azotés. — Ces aliments peuvent être classés en : 1° *Amides* et *peptones;* 2° sels d'*ammoniaque ;* 3° *nitrites* et *nitrates.* Or, les levures du vin et de la bière utilisent volontiers les amides, par exemple l'asparagine (mais non l'urée) et tout particulièrement la peptone. Les sels d'ammoniaque ne sont que très difficilement et très lentement assimilés par ces levures. Au contraire, le *Saccharomyces Mycoderma* se nourrit aussi bien et même mieux, de sel ammoniacal que d'amides et de peptones. Les nitrites ne sont des sources d'azote pour aucun de ces organismes et, quant aux nitrates, ils ne sont assimilables que pour certaines espèces. Contrairement à ce qu'on trouve dans la littérature, l'auteur n'a rencontré

qu'une seule levure qui pût emprunter son azote à l'acide nitrique, c'est la levure de l'éther acétique.

Aliments carbonés. — Les meilleures sources de carbone pour ce groupe, les seules pour certaines espèces, sont les sucres. Les diverses levures n'agissent pas de la même manière sur les différents sucres, ainsi qu'on peut le voir d'un coup d'œil dans le tableau suivant où le signe

\+ veut dire : sucre assimilé et utilisé pour le développement,

— veut dire : sucre non décomposé,

i veut dire : que le sucre commence par être interverti.

ESPÈCES DE SACCHOROMYCES	MALTOSE	GLUCOSE	SACCHAROSE	LACTOSE	DEXTRINE	GLYCÉRINE
S. ellipsoideus........	+	+	+ *i*	—	—	—
S. Cerevisiae	+	+	+ *i*	—	—	—
S. Pastorianus Rees. .	+	+	+	—	+	—
S. fragrans...	—	+	+	—	—	—
S. Kefyr	—	+	+ *i*	+	—	
S. Mycoderma	—	+	—	—	—	+
S. acetœthylicus......	+	+	+ *i*	—	—	+

Le *S. acetaethylicus* est la levure de l'éther acétique.

Le lévulose et le sucre interverti ne figurent pas dans ce tableau parce qu'ils se comportent comme le glucose.

Ces trois derniers sucres : glucose, lévulose et sucre interverti, sont assimilables pour toutes les espèces de levure connues. Quant aux autres, chacun d'eux est inadmissible pour certaines levures et ils le sont tous pour le *S. Mycoderma.*

Mais d'autres aliments que les sucres peuvent servir de sources de carbone. Le *S. Mycoderma*, qui ne peut utiliser le maltose ni le sacharose, est capable d'utiliser les produits dans lesquels ces sucres sont transformés par d'autres organismes, levures ou bactéries : il se nourrit parfaitement d'alcool, moins facilement, mais réellement encore, d'acide succinique et de glycérine ; il assimile l'acide acétique et les produits d'oxydation des sucres que donnent les ferments acétiques, en l'absence des ferments alcooliques. En sorte que dans les conditions naturelles les sucres qu'il ne peut attaquer directement, ne sont pas perdus pour lui.

La double faculté exceptionnelle que présente cet organisme, d'utiliser l'azote de l'ammoniaque et le carbone de l'acide acétique, permet l'expérience suivante. On abandonne à l'ensemencement spontané une solution étendue d'acétate d'ammoniaque additionnée d'un peu de phosphate bi-potassique. Au bout de quelques jours, la surface du liquide est complètement couverte d'une membrane qui constitue pour ainsi dire une culture pure de *S. Mycoderma.*

L'auteur a cherché dans quelles conditions le *S. Mycoderma* peut

produire de l'alcool avec le glucose, le levulose ou le sucre interverti. Il faut : 1° empêcher un trop libre accès de l'air, sans quoi l'alcool formé et le glucose sont brûlés en eau et acide carbonique ; 2° fournir pourtant une certaine quantité d'oxygène, sans quoi toute végétation s'arrête.

Dans un ballon Pasteur à deux cols, il introduit une solution composée de :

1 litre d'eau de source ;
100 grammes de glucose ;
2 grammes de phosphate bi-ammoniaque ;
0 gr. 01 de chlorure de calcium ;
0 gr. 01 de sulfate de magnésie.

Après stérilisation, il ensemence avec une trace de mycoderme : les deux cols bouchés par des tampons de coton, permettent de faire passer de temps en temps un courant d'air à la trompe pour éliminer l'acide carbonique qui s'accumule à la surface du liquide. En moins de quinze jours, la température étant de 20 à 25°, les ballons d'un litre, remplis aux trois quarts, avaient subis une fermentation presque complète.

Humphrey. — **On Monilia fructigena** (Bot. Gaz. 1893, p. 85, 1 planche et Halsted (Bot. Gaz. XVI, p. 201, pl. XIX et XX).

Ce champignon très dommageable aux fruits des pommiers et des pruniers, a un deuxième appareil reproducteur (microconidies) que l'on observe en cultures artificielles et sur fruits tombés.

Sorauer. — **Monilia fructigena** (Zeitsch. f. Pfl. I. 183).

Cette maladie sévit en Allemagne où elle présente une lésion nouvelle : ce sont des taches noires sur les pédoncules floraux.

Molisch. — Die Pflanze in ihre Beziehungen zum Eisen, 1892.

D'après l'auteur, le fer se présente dans les cellules sous les deux états : faiblement lié ou à l'état de combinaisons très fortes que les réactifs ordinaires sont impuissants à déceler.

Le *fer faiblement lié* qui, pour l'auteur, est moins répandu que l'autre dans le règne végétal, est peu abondant chez les algues où il forme d'ordinaire un dépôt d'oxyde sur les parois cellulaires, très rarement dans l'épaisseur de la membrane ou à l'intérieur de la cellule.

On ne le rencontre guère aussi que par exception chez les champignons, et il n'en est que plus curieux de constater, par contre, sa fréquence chez certains lichens du genre *Lecidea*, et des genres voisins, qu'on appelle quelquefois « lichens oxydés ».

Chez les mousses, ce fer s'accumule principalement dans la membrane cellulaire, à laquelle il donne parfois, dans les individus âgés des genres *Fontinalis* et *Miliechoferia*, une couleur de rouille.

Beaucoup de graines ont du fer faiblement uni dans les faisceaux du procambium, de l'embryon, tandis qu'il n'y en a pas dans l'albumen. Le fer disparait pendant la germination.

Les phanérogames paraissent assez pauvres en fer faiblement lié ; cependant le péricarpe du *Trapa natans* renferme, dans ses cendres, 68 0/0 de sesquioxyde de fer.

Le fer fortement combiné ou *fer masqué*, dont on ne constate facilement la présence que dans les cendres, est, d'après M. Molisch, universellement répandu dans le règne végétal. Il se trouve dans les membranes, ou dans le contenu cellulaire, ou dans les deux. Il existe aussi comme matière de réserve dans les globules de grains d'aleurone. Il n'y en a pas dans la chlorophylle.

Le fer est, d'après M. Molisch, aussi nécessaire aux champignons qu'aux plantes vertes. Mais, contrairement à l'opinion de M. Winogradsky, l'auteur pense que les bactéries s'en passent facilement. Le fer n'a pas, pour ces êtres, plus d'importance que la silice chez les graminées, il reste dans les gaînes gélatineuses.

Petit (Aug.). — **Recherches sur les capsules surrénales, Paris, 1896.**

De cette thèse, il paraît résulter que les capsules surrénales sont des glandes creuses (comme le corps thyroïde) qui sont parcourues par de gros troncs vasculaires et qui possèdent la propriété de détruire les toxines (pilocarpine, curare, toxine diphtéritique) introduites dans le sang. *R. F.*

Cieslar. — **Ueber das Auftreten des Hallimasch in Laubholzwaldungen** (Centralbl. f. d. ges. Forstw., 1896). **Sur l'invasion de l'Agaricus melleus dans le bois des arbres feuillus.**

L'auteur conclut de recherches nombreuses faites sur les racines du chêne, de l'orme et du frêne, que l'invasion ne peut se produire avec l'écorce saine et intacte, mais que, quand on la rencontre, elle a toujours eu lieu par les plaies ou même les simples fissures de l'écorce. Ces lésions de l'écorce des racines tiennent à certains modes d'exploitation vicieux ou à l'extraction de souches d'arbres.

En étudiant l'extension du mycélium dans la souche et le tronc, l'on constate que les parties où la végétation est dans toute son activité possèdent le pouvoir de résister à l'invasion du parasite.

Ainsi, sur un bouleau, les racines et l'intérieur du tronc étaient complètement pénétrés de mycélium, tandis que les parties encore vertes étaient indemnes et émergeaient comme des îlots au milieu des parties du tronc envahies par les filaments du mycélium qui les coloraient en blanc.

Pour ses préparations microscopiques l'auteur a traité les coupes, d'abord avec une solution d'hématoxyline ; puis il les a décolorées par une solution alcoolique au centième d'acide oxalique : les filaments mycéliens apparaissaient ainsi seuls colorés en violet et très distincts de tout le reste du tissu.

Alpine. — **Puccinia on Groundsel with trimorphic Téleutospores.** (Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 2 ser., v. 10, 1895, p. 461). **Puccinie du séneçon présentant trois formes de téleutospores.**

Ce champignon dont les urédospores sont inconnues, développe des téleutospores à une, deux ou trois cellules. Elles naissent vraisemblablement sur le même mycélium que les écidiospores. L'auteur discute la place de ce champignon dans la classification (*Pucci-*

niopsis Schröt.) et rappelle les cas précédemment connus de polymorphisme des téleutospores.

Lortet (L.). — **Influence des courants induits sur l'orientation des bactéries vivantes.** (C. R. Ac. Sc. 1896, I, p. 892).

Les bactéries vivantes se présentant sous la forme de bacilles mobiles sont très sensibles à l'influence des courants *induits* et s'orientent immédiatement dans le sens du courant.

Elles ne se touchent pas bout à bout comme des corps polarisés devraient le faire. Elles ne se placent que parallèlement entre elles et au courant, et restent ainsi aussi longtemps que le courant passe. Dès que le courant est arrêté, les microbes se tournent dans toutes les directions.

Les courants *constants* sont sans influence sur ces microorganismes.

L'auteur indique le dispositif très facile à réaliser pour faire l'expérience.

Pour que les bactéries puissent ainsi être influencées, il faut qu'elles soient bien vivantes ou plutôt qu'elles aient conservé la propriété de se mouvoir. Dans une préparation, il est facile de faire pénétrer, par un des côtés, une goutte de fuchsine phéniquée qui colore les bactéries et les tue. Elles restent alors immobiles sous l'influence de l'électricité, tandis que dans la zone où le colorant n'a pas encore pénétré, elles subissent l'impression électrique.

L'auteur rappelle qu'en 1867 il a fait connaitre que les spermaties des champignons et des lichens subissent la même influence *lorsqu'ils sont vivants*. Cette propriété n'est donc point purement physique, mais en rapport avec la vitalité du protoplasma.

R. Ferry.

Poulet. — **Recherches sur les principes de la digestion végétale** (C. R. Ac. sc. 1896, II, p. 356).

Si l'on prend le chevelu mondé et lavé des racines d'un certain nombre de plantes monocotylédones, ou dicotylédones, en pleine végétation, qu'on le pulvérise et qu'on le traite, dans un appareil à déplacement, par l'eau distillée froide ou chaude, on obtient, par évaporation de la liqueur, un extrait qui ne renferme pas trace de fer.

Vient-on à reprendre par de l'eau acidulée, par exemple, avec de l'acide chlorydrique, la pulpe préalablement épuisée par l'eau pure, il en résulte un liquide clair, ambré, où, à l'aide des réactifs, on reconnait en quantité notable du tartrate ferreux.

L'auteur pense que le fer est le principe essentiel de la digestion chez la plante. Il y aurait analogie eutre cette fonction de la plante et celle de l'animal. L'auteur a trouvé, en effet, que le suc gastrique normal renferme du fer à l'état de peptonate acide de protoxyde. La base est la même chez les animaux et chez les plantes, l'acide seul diffère.

MM. Gautier et Drouin ont remarqué que les graines semées dans un sol fertile, mais absolument dénué de fer lèvent à peine, puis s'étiolent, tandis qu'elles prospèrent dans les mêmes sols auxquels on ajoute des sels de fer.

L'extrait aqueux du chevelu des racines est quelquefois neutre; d'autres fois légèrement acide. Mais, même s'il offre une réaction acide, il n'attaque point le marbre. Ce ne sont donc point les principes qu'il contient qui sont la cause du phénomène bien connu de l'attaque du marbre par les extrémités des racines pendant la végétation. Ce n'est pas davantage l'acide du tartrate de fer que le chevelu renferme ; car ce sel est neutre et, s'il était acide, on le trouverait dans l'extrait aqueux, ce qui n'a pas lieu.

L'auteur a constaté, dans l'extrait aqueux, de la *caséine* et du *glucose.*

Richards H.-M. **La fièvre chez les plantes** (Ann. of Botany, 1897.)

Les plantes ont une capacité de réaction contre les accidents qui se produisent dans leurs tissus ; cette réaction se traduit par différents phénomènes, tels que la formation de productions calleuses ou de tissus subéreux, croissances anormales de tissus (galles) causées par la piqûre d'insectes ou par les champignons parasites, etc. A un point de vue différent, l'activité des fonctions ordinaires des cellules est stimulée par des lésions qui affectent les cellules voisines. D'après Haupfleisch, les mouvements du protoplasma sont ainsi considérablement accélérés. L'intensité de la respiration, sous l'influence d'irritations diverses, peut s'élever temporairement bien au-dessus de la normale ; ainsi, par des blessures ou simplement sous l'action de vapeurs de chloroforme ou d'éther, on augmente beaucoup la production d'acide carbonique. Il était donc probable qu'il devait en résulter une élévation de la température dans les parties affectées. Pour ces expériences si délicates, l'emploi d'un thermomètre est impossible; sur les indications de M. Pfeffer, M. Richards a employé un élément thermo-électrique (analogue à celui de Dutrochet) en connexion avec un galvanomètre : cet élément consiste essentiellement en deux fines tiges de fer doux reliées par un fil d'argent, les parties libres des tiges de fer étant en communication avec le galvanomètre. Cette aiguille thermo-électrique est introduite soit dans la plante saine (la blessure causée par l'aiguille étant insignifiante), soit dans le fond de la lésion que l'on a produite précédemment. Le maximum de différence de température observée dans ces expériences a été de 0°,4 pour les pommes de terre, de 0°,5 pour les bulbes d'oignon, et ce maximum est atteint environ 24 heures après la blessure Cette élévation de la température peut être considérée comme une véritable réaction *fiévreuse*. C'est cette analogie avec ce qui se passe chez les animaux supérieurs qui constitue le grand intérêt de ces expériences. Il est vrai que la réaction n'est pas aussi marquée chez les plantes que chez les animaux supérieurs, car les tissus n'y sont pas dans une dépendance aussi complète les uns des autres (1). Un autre fait constaté par M. Richards, c'est que dans les tissus massifs (pommes de terre) l'effet est localisé, tandis que dans les tissus foliaires (bulbes d'oignons) une étendue bien plus grande se trouve affectée.

A. Dollfus (*Feuille des Jeunes Naturalistes*).

(1) Dans les opérations chirurgicales, la fièvre traumatique est beaucoup moins intense depuis l'emploi de l'antisepsie. La réaction devait être attribuée en très grande partie aux microbes qui envahissaient la plaie et à l'infection de l'organisme par les toxines qu'ils fabriquaient. R. F.

Roze. — **Les maladies de l'Oïdium, de la Tavelure et de l'Anthracnose dans leurs rapports avec le « Pseudocommis Vitis »** (Bull. Soc. myc., 1897, p. 233).

D'après M. Roze, le *Pseudocommis* existerait dans ces diverses maladies; il jouerait un rôle important dans la subérisation de l'épiderme du grain de raisin ou de la poire dans l'Oïdium et la Tavelure; il serait la cause efficiente des chancres perforants qui caractérisent l'Anthracnose.

D'ordinaire on réussit facilement à contaminer toutes espèces de plantes, à l'aide des parties infectées de feuille de cerisier soit en les inoculant avec une aiguille, soit en les mettant en contact dans le sol avec les radicelles.

Il n'en est autrement que pour quelques plantes, telles que les Céréales et les Crucifères : les essences que contiennent le radis, la moutarde, l'ail, seraient un poison pour le *Pseudocommis* (voir *suprà*, p. 18). R. F.

Lafon. **Sur la relation du sang et de sa teneur en hémoglobine avec l'état général de l'organisme** (C. R. Ac. Sc., 1896, I, p. 1024).

L'auteur a soumis à son examen des malades traités à la Bourboule. Il a constaté qu'après le traitement il y avait accroissement des globules rouges, accroissement de l'oxyhémoglobine ou matière colorante du sang et diminution des globules blancs : *le poids des malades a constamment augmenté proportionnellement.*

Pour le comptage des globules rouges et des globules blancs, l'auteur a employé l'hématimètre Nachet et Hayem et pour l'évaluation de l'oxyhémoglobine l'hématoscope du D[r] Hénocque. R. F.

Bureau Ed. et Patouillard. **Additions à la Flore éocène du Bois-Gouët** (Loire-Inférieure). Bulletin de la Soc. Sc. nat. de l'Ouest. 1893, p. 267.

Œcidium Nerii, Ed. Bur. *Hypophyllum; periodolis majusculis, orbiculatis; in maculâ folii disciformi, paululùm prominenti, discretè sparsis.* — Sur une feuille de *Nerium Sarthanense.* — Il est à noter que l'on ne connaît pas d'Urédinée analogue parasite sur les *Nerium* de l'époque actuelle; si l'urédinée n'existe plus actuellement, par contre les feuilles de nos lauriers-roses sont attaquées par un grand nombre de Pyrénomycètes.

Dothideites Nerii Pat. *Gregaria, hypophylla, peritheciis minutissimis, hæmispherico-conicis, congestis vel sparsis, apice pertusis, maculâ stromaticâ junctis.*

L'empreinte de la face inférieure d'une feuille de *Nerium Vasseuri* Bur. porte en creux les traces indiscutables d'un champignon parasite; ce sont de petites cavités en forme de cône renversé, qui sont placées côte à côte sur toute la partie moyenne de la feuille. Elles sont incrustées d'un résidu charbonneux qui les réunit entre elles par groupes de 2, 3, 5.

Si nous supposons en relief ce qui est en creux sur le moulage fossile, nous aurons la forme vraie du parasite : cette forme est exactement celle du plus grand nombre des Pyrénomycètes : les cavités de l'empreinte correspondent aux périthèces et la trace noire

qui les unit semble être un résidu d'un stroma commun. Au fond de quelques-unes de ces cavités on peut voir un point saillant dépourvu de matière noire qui est le témoin de l'ostiole du périthèce correspondant.

Dans les Pyrénomycètes, deux grands groupes peuvent réclamer notre parasite : les Sphæriacées et les Dothidiacées. Tous deux ont des représentants foliicoles, des périthèces distincts, ostiolés, réunis ou épars. Ils diffèrent par la présence d'un stroma dans les Dothidéacés, stroma dans lequel sont creusées les logettes (périthèces) fructifères. La trace d'un stroma nous engage donc à placer notre parasite dans ce dernier groupe.

Dans le système de classification actuel, les genres sont établis surtout d'après la forme et la couleur des spores, il est évident que notre moulage ne saurait fournir aucune donnée permettant son rattachement à un genre bien défini, aussi le désignerons-nous comme *Dothidea* au sens primitif et large du mot, ou mieux encore *Dothideites*.

Dietel P. — **Ueber Uredineen deren Æcidien die Fâhigheit haben sich selbst zu reproduciren** (Verhandl. d. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerste. 1894, p. 169). **Sur les urédinées dont les écidies possèdent la faculté de se reproduire elles-mêmes.**

D'après les expériences de l'auteur, les écidiospores de certaines espèces produisent directement des écidies telles sont : *Uromyces Ervi, U. Behenis, U. Scrophulariæ, Puccinia Senecionis*, d'après Barclay, *Uromyces Cunninghamianus*.

Molisch H. — **Ueber die mineralische Nährung der Pilze** (Ibid. 1894, p. 171). **Des matières minérales nécessaires à la nourriture des champignons.**

D'après l'auteur, le fer leur est nécessaire; il ne peut être remplacé par le manganèse, le nickel, le cobalt. Le magnésium leur est aussi nécessaire : il ne peut être remplacé par aucun autre métal. Les sels de cadmium même en solution étendue sont toxiques pour les champignons. Le calcium ne serait pas nécessaire à leur nourriture.

Aderhold R. — **« Fusicladium Betulæ » spec. nova auf den Blâttern der Birke** (Centralb. f. Bakt. u. Parasitenk. 1896).

L'auteur, en semant, au mois d'avril, sur les feuilles du bouleau, les ascospores du *Venturia ditricha*, f. *Betulae* Fr. a obtenu au mois d'août des taches d'un vert noirâtre, larges de 3 à 4 mm. et souvent au nombre de 10 sur une même feuille, appartenant à un *Fusicladium*. Le mycélium se développe sous la cuticule des feuilles ; les conidiophores ont une, plus rarement deux cellules : ils produisent les spores l'une après l'autre. Les spores sont formées de deux, plus rarement de trois cellules, allongées, jusqu'à devenir naviculaires, brun-jaunâtre, légèrement rétrécies à la cloison. La cellule inférieure est atténuée à sa base en forme de stipe.

Wehmer C. — **Beitrâge zur Kenntniss einheimischer Pilze**, 1895.

Dans le cours de ses études, l'auteur recherche *quelle est l'in-*

fluence des sels de soude sur les champignons. Jusqu'à présent il était admis qu'ils exercent une action défavorable : c'était la conclusion de Nâgeli et d'autres auteurs. L'auteur arrive à une conclusion tout opposée. D'après lui, les sels de soude ont une action favorable tout comme les sels de potasse, toutefois leur absorption est moins rapide que celle de ces derniers. Cette conclusion ressort notamment de la marche des cultures qui, — contrairement à ce qui a lieu avec les sels de potasse, — croissent au début très lentement, et plus tard rapidement.

Une autre question que l'auteur s'est posée ; c'est de déterminer *quelles sont les espèces de champignons qui se plaisent dans des milieux acides.* Dans le suc de citron l'on rencontre le *Verticillium glaucum*, qui est capable de remplir complètement le liquide de culture d'une masse mycélienne muqueuse et compacte. Dans le vin acide se plaît un *Citromyces* avec quelques autres espèces. L'auteur signale également une série de champignons se développent dans d'autres milieux acides.

En ce qui concerne la question de l'*influence des sels de fer*, l'auteur expose une série d'expériences d'après lesquelles les champignons se développent mieux en présence qu'en l'absence de sels de fer.

Harlay. — **Sur une réaction colorée du Lactarius turpis** Weinm **présentant certaines ressemblances avec les réactions de l'acide polyporique** (*Bull. soc. mycol*, 1896, p. 156).

Pour obtenir l'acide polyporique, il a fait macérer la cuticule du *Polyporus nidulans* Fr. (*suberosus* Bull., *rutilans* Pers.) dans de l'ammoniaque diluée au 1/10. Au bout de vingt-quatre heures, le liquide fut séparé et filtré. Cette solution ammoniacale (de couleur violette) fut saturée par addition d'acide chlorydrique en léger excès, le terme de saturation étant indiqué par la couleur brune que prend le liquide. Celui-ci abandonné à lui-même, laissa déposer des flocons bruns qui se rassemblèrent à la partie supérieure du vase. Ce dépôt lavé par décantation fut recueilli sur un filtre, puis desséché.

L'acide polyporique ainsi obtenu est insoluble dans l'eau et l'éther ; insoluble dans l'alcool à 95° froid, il est légèrement soluble à l'ébullition et se dépose (par refroidissement) cristallisé sous forme de tables rhombiques microscopiques. Il est à peu près insoluble dans l'acide acétique à froid, mais il est soluble à chaud, et s'en sépare par refroidissement avec la même forme cristalline. Chauffé dans un tube à essai, il fond et se sublime en petites tables rhombiques minces, d'aspect micacé. Il se dissout dans les solutions alcalines avec coloration violette. Si l'on dissout l'acide polyporique dans des solutions alcalines faibles et qu'on ajoute à ces solutions des lessives alcalines concentrées, les sels correspondants de l'acide polyporique se séparent à l'état cristallisé. On peut obtenir ainsi du polyporate de soude, de potasse ou d'ammoniaque. Par addition d'eau de chaux la solution ammoniacale d'acide polyporique donne immédiatement un précipité violet chatoyant formé de fines aiguilles de polyporate de chaux. Par addition de sous-acétate de plomb la même solution ammoniacale donne un précipité vert foncé.

L'auteur a obtenu avec la cuticule du *Lactarius turpis* quelques réactions rappelant celles qui précèdent, mais il n'a pu extraire aucun produit cristallisé. Pour obtenir la coloration violette il suffit de toucher la cuticule avec de l'ammoniaque ou une autre base : potasse, soude ou même chaux. Si on traite par un acide, le violet disparaît pour faire place à une teinte brun-rougeâtre, teinte qui passe de nouveau au violet par l'action de l'ammoniaque.

Ray. — **Sur le développement d'un « Sterigmatocystis » dans un liquide en mouvement**. (Ac. Sc. 1896, p. 907).

Le champignon a été semé dans un ballon à demi plein de liquide qui a été ensuite, pendant deux mois, soumis à un mouvement rapide d'oscillation.

Dans un ballon au repos, le *Sterigmatocystis* se développe, à la surface du liquide, en un épais feutrage de mycélium, recouvert d'une fructification blanche. Dans le ballon mobile, au contraire, la culture est formée d'un grand nombre de *petites masses sphériques* (2mm. environ). Elles sont formées par des filaments mycéliens enchevêtrés et nés de quelques-unes des spores semées que l'on retrouve près de leur centre. A la périphérie, on voit quelques têtes sporifères mal conformées. Ce qui est surtout à noter, ce sont les *cloisons beaucoup plus nombreuses* donnant aux filaments une *structure cellulaire*. Beaucoup de sphères présentent des sclérotes analogues à ceux qu'on observe dans une culture fixe âgée ; mais ici on trouve au centre du sclérote un *parenchyme de cellules polygonales à paroi très épaisse et à lumière très réduite*. En présence d'un obstacle, dans les mêmes conditions, la plante se fixe sur l'obstacle et son thalle prend l'aspect d'une touffe d'algues filamenteuses.

Ray. — **Variations des champignons inférieurs sous l'influence du milieu.** (C. R. A. Sc. 1897, II, 193).

« J'ai considéré spécialement diverses espèces appartenant aux genres *Sterigmatocystis*, *Aspergillus*, *Penicillium*. Les spores ont été semées sur des milieux nutritifs variés (carottes, pommes de terre, gélatine, canne à sucre, solutions sucrées, empois d'amidon, solutions salines).

Les différents champignons se sont comportés d'une façon analogne. Ils ont présenté d'intéressants phénomènes d'adaptation. Les spores de la plante origine A^1, étant déposées sur l'un des milieux nutritifs, produisent une forme A^2 différente de A^1 ; cette forme est fertile, ses spores, transportées dans un autre tube du même milieu, donnent une forme A^3, différente de A^2 et ainsi de suite. Mais, au bout d'un certain nombre de reports successifs, variables suivant les milieux, il se présente une forme $A\ f$ dont les spores, semées toujours de la même façon, se développent en une forme $A\ f+1$ semblable $A\ f$ et la série $A\ f$, $A\ f+1$, $A\ f+2$..... est composée de formes semblables entre elles. A partir de l'établissement de la forme fixe $A\ f$ la plante est adaptée au nouveau milieu. L'adaptation se fait donc par une *série de formes successives fertiles*, de plus en plus différentes de l'origine et de plus en plus semblables à $A\ f$ qui se maintient constante indéfiniment. Cependant les formes $A\ f$, $A\ f+1$, $A\ f+2$....., identiques au point de vue de la morphologie et de la structure, ne le sont pas

à un autre point de vue : si je porte les spores de l'une d'entre elles sur le milieu où j'ai recueilli la plante origine, j'obtiens, après plusieurs reports successifs sur ce même milieu, un Champignon très voisin du Champignon primitif ; or ce retour s'effectue plus vite pour une forme de la série dont l'ordre, représenté par l'indice de A, est moins élevé ; ce retour s'effectue, au contraire, moins vite pour une forme dont le rang dans cette même série est plus élevé. C'est ce qui distingue entre eux les divers termes de la série à partir de A *f*. »

Vallot. — **Sur la vitesse de la croissance d'un lichen saxicole.** (*Rev. gén. de bot.*, 1896, p. 201).

L'auteur a, pendant une durée de dix années, mesuré la croissance de plaques de *Parmelia saxatilis* qui se développaient, chacune circulairement, sur un bloc erratique de protogyne, dans une position à demi-ombragée, sur la route de Chamonix au Montanvert à 1780 m. d'altitude.

La croissance a été en moyenne chaque année de un demi-centimètre (0 cm., 5) en diamètre ; il y a cependant des années et des pieds pour lesquelles la croissance a été (exceptionnellement) de 0 ou, au contraire, de 1 cm. Les observations ne révèlent aucun rapport entre l'âge du lichen et la vitesse de sa croissance.

Au bout d'un certain nombre d'années, le lichen se dégarnit au centre, puis il finit par mourir quand son diamètre a atteint environ 20 cm. et qu'il a vécu quarante à cinquante ans.

R. F.

Ravaz et Gouirand. — **Action de quelques substances sur la germination des spores du Black-rot.** (Ac. Sc. 1896, p. 1086).

D'essais très nombreux, faits en goutte suspendue à la température de 25°, les auteurs concluent que la germination des stylospores ne se produit plus dans les solutions :

A 1/100,000 de bi-chlorure de mercure ;

A 1/10,000 de nicotine ;

A 2,5/10,009 d'hyposulfite de soude, d'arséniate de cuivre, d'acide borique, de sulfate de cuivre, de sulfate de zinc, d'acide salicylique, de salycilate de cuivre ;

A 5/10,000 d'acide phénique, de naphtolate de soude, d'essence de moutarde ;

A 7,5/10,000 de sulfure de sodium, de sulfate de soude, de sulfite de chaux, de bisulfite de potasse, de sulfate d'aluminium, de thymol ;

A 1/1,000 d'azotate de baryte.

A 2,5/1,000 de sulfite de potasse, de bi-sulfite de soude, de sulfate de fer, d'acide oxalique, d'atropine, d'essence de pin.

L'acidité du liquide de culture favorise la germination. Une alcalinité correspondant à 1/10,000 d'acide sulfurique l'empêche complètement. Il s'en suit que les bouillies alcalines ont une action *immédiate* plus grande que les bouillies un peu acides.

Les chiffres qui précèdent montrent que le cuivre est beaucoup moins actif contre le *black-rot* que contre le mildiou. Le zinc a sensiblement la même action que le cuivre. Le soufre n'a aucune action.

Bien plus, dans la pratique, en se combinant au cuivre, il annihile fréquemment l'efficacité des bouillies cupriques.

Kolckwitz. — **Die Bewegung des Schwärmer, Spermatozoiden und Plasmodien und ihre Abhängigkeit von aüsseren Faktoren.** (Centralbl., 1897, I, p. 184). **Le mouvement des zoospores, des spermatozoïdes et des plasmodes et sa dépendance des facteurs extérieurs.**

Ce résumé très court est accompagné de l'énumération d'une nomenclature assez longue (75 ouvrages) des travaux relatifs à cette question, laquelle n'est assurément pas complète; l'on n'y voit, par exemple, pas figurer les recherches de Myioshi sur le chémotropisme.

Voici ce qui est spécial à l'influence de la lumière.

Le mouvement parait peu influencé par la lumière; toutefois une lumière très intense serait susceptible de l'arrêter. L'influence d'un changement brusque de lumière est peu connu.

Le *Pelomyxa* (amibe) et le *Bacterium photometricum* sont fortement influencés par la lumière dans leur mouvement.

C'est la lumière bleue qui influe sur le mouvement: chez les *Diatomées* et le *Bacterium photometricum* la lumière rouge parait active.

Beaucoup de zoospores vertes, toutes peut-être, *volvacées*, *desmidiacées*, *diatomées*, *oscillariacées*, sont héliotropiques; elles manifestent un héliotropisme positif sous l'influence d'une faible lumière, négatif sous l'influence d'une forte lumière; elles se montrent indifférentes pour une lumière convenablement graduée.

Cette sensibilité à la lumière est susceptible d'être modifiée par les changements que l'on fait subir à la composition chimique du milieu nutritif.

Beaucoup de zoospores de champignons (non colorées) et de spermatozoïdes sont héliotropiques (*Chytridium vorax*, *Polyphagus Englenae*, etc.), plusieurs ne le sont pas (*Saprolegnia*, etc.). Pour les ***Flagellées***, cette question est encore indécise.

Beaucoup de zoospores colorées en vert ou non colorées ont une tache visuelle (*Augenfleck, stigma*). Est-elle située du côté sensible à la lumière? C'est ce que semble contredire certaines expériences. Cette tache visuelle n'existe pas chez toutes les zoospores héliotropiques.

L'action des rayons lumineux varie, avec l'intensité de ceux-ci, chez les Desmidiacées.

Quant aux changements qu'une longue exposition à l'obscurité produit sur les zoospores, de nouvelles recherches sont nécessaires; il en est de même de la question de savoir si la lumière exerce une influence sur leur sortie des sporanges.

Berthold (*Plasmamechanik*, 1886) explique le chémotropisme par des changements dans la tension du tégument en suite de changements chimiques s'opérant du côté et sous l'influence de la lumière. La question de savoir si la lumière agit sur les cils, n'est par encore résolue.

Destruction des sanvés (SINAPIS ARVENSIS) et des ravenelles (RAPHANUS RAPHANISTRUM) par l'emploi du sulfate de cuivre.

D'après M. Bonnet, de Marigny, près de Reims, des aspersions d'une solution à 5 0/0 de sulfate de cuivre, à raison de dix hectolitres par hectare, provoquent le dessèchement progressif de ces mauvaises herbes, si tenaces, contre lesquelles on ne luttait jusqu'à présent qu'en les décapitant au moyen d'*essanveuses*. Quelques parcelles d'avoine ont, il est vrai, très légèrement jauni sous l'action du sulfate de cuivre, mais quelques jours après elles avaient repris leur teinte ordinaire. Rappelons que les sels cupriques ont en même temps une certaine efficacité contre les *rouilles* des céréales.

R. F.

KRASSILSCHTCHIK. — **Sur une nouvelle propriété du corpuscule de la pébrine.**

« On sait, depuis les mémorables travaux de Pasteur, que les corpuscules vieillis de la pébrine sont incapables de provoquer cette maladie chez les vers à soie. J'ai trouvé, par un procédé fort simple, le moyen de rendre à ces corpuscules leur activité et leur virulence. Je fais avaler à des moineaux communs des papillons corpusculeux conservés de l'année précédente. Les papillons sont broyés dans un mortier avec un peu d'eau, dans laquelle j'imbibe des morceaux de pain blanc ; les moineaux sont nourris avec ce pain ; dès le troisième jour de ce régime, leurs excréments contiennent des germes actifs de la pébrine. »

JARIUS (M.). — **Ascochyta Pisi bei parasitischer und saprophyter Ernährung** (Biblioth. Bot. Hft., 34). **L'Ascochyta Pisi étudié comme parasite et comme saprophyte.**

La première partie est consacrée à l'étude de l'*Ascochyta Pisi* comme saprophyte. Partant des pycnides du champignon développées sur les fruits du pois, l'auteur décrit la croissance du mycélium à l'intérieur des tissus, ainsi que la structure des pycnides.

Les inoculations pratiquées sur les pois ont toujours été suivies de succès ; il en a été ainsi, que les spores soient inoculées aux jeunes plantes ou simplement répandues sur elles avec de l'eau.

Les inoculations à d'autres plantes ont réussi difficilement ; relativement encore faciles chez les vesces, elles ont été difficiles chez les haricots et plus encore chez les lupins. Chez les autres légumineuses et les plantes d'autres familles, le résultat a été négatif.

L'auteur a cultivé l'Ascochyta sur divers milieux. Le champignon a paru surtout prospérer sur les milieux riches en matières protéiques et ne contenant des hydrocarbures qu'en solution étendue.

Quand les matières protéiques dominent, les conidios seules se développent et les pycnides font défaut.

TOURET. — **Action du nitrate d'ammoniaque sur l'Aspergillus niger** (*Ac. sc.* 1896, p.).

Quand on sème l'*Aspergillus niger* dans le liquide de Raulin, mais en doublant ou triplant la dose de nitrate d'ammoniaque,

l'*Aspergillus* développe un mycélium extrêmement abondant, mais il ne produit pas de conidies, si la température reste supérieure à 30 degrés.

En même temps, on trouve dans la liqueur de l'acide nitrique (pouvant atteindre 17 0/0 du poids du champignon), cet acide nitrique provient du nitrate d'ammoniaque dont le champignon consomme l'ammoniaque. On ne trouve plus dans le liquide nutritif d'acide oxalique, comme on en rencontre souvent quand on emploie la liqueur de Raulin normale.

L'*Aspergillus* produit, en outre, de l'amidon (environ 3 0/0 de son poids), tandis qu'il n'en contient pas avec la liqueur de Raulin normale ; cet amidon s'élabore aussi bien à l'obscurité qu'à la lumière. Il ne se présente pas sous forme de grains ; les tubes mycéliens apparaissent simplement teintés en bleu clair. Il ne fait donc qu'imprégner le tissu où il se trouve à l'état insoluble, car l'*Aspergillus* bien lavé n'en abandonne pas à l'eau froide. L'auteur a pu isoler cet amidon et constater son identité chimique avec l'amidon ordinaire.

Oudemans. — **Sur ne maladie du perce-neige « Galanthus nivalis. »** (K. AK. van Wetenschappen te Amsterdam, 1897.)

Cette maladie, *Botrytis galanthina* (Berk. et Br.) ; *Polyactis galanthina* Berk. et Br., envahit les bulbes et les organes épigés du perce-neige aussitôt après la fonte des neiges ; il développe à l'extérieur et à l'intérieur des tissus des sclérotes noirs de 1 à 2 mm. de diamètre. Ces sclérotes sont composés d'un pseudo-parenchyme de cellules polygonales, comme celles du *Claviceps purpurea*, du *Sclerotinia tuberosa* (on sait que chez certains sclérotes, par exemple le sclérote du *Botrytis Douglasii*, les cellules sont au contraire linéaires et rangées radiairement, c'est-à-dire en éventail sur une coupe verticale). M. Ludwig a pensé que ce *Botrytis* était en relation génétique avec une Pézize qu'il a même nommée *Sclerotinia Galanthi* ; mais rien n'établit l'existence de cette pézize et M. Oudemans n'a pu réussir à obtenir le développement des sclérotes en les plaçant sur du sable humide.

Sur les bulbes malades, l'auteur a trouvé un nouveau *Monosporium* (*M. Galanthi*) et un nouveau *Fusoma* (*F. Galanthi*).

Oudemans. — **Sur une maladie des Pivoines** (Ibidem).

Cette maladie est produite par un *Botrytis* qui envahit le parenchyme des tiges et des feuilles. Il appartient à la section *Phymatotrichum*, caractérisée par la présence (au sommet des branches finales) d'une ampoule hérissée de très fins stérigmates portant les conidies.

A la même section appartiennent le *Botrytis galanthina* propre au perce-neige, le *B. Douglasii*, aux aiguilles de l'*Abies Douglasii*, le *B. parasitica* aux Tulipes, le *B. Croci*, spécial aux *Crocus*, qui tous présentent des sclérotes. L'on n'a pas, au contraire, jusqu'à présent observé de sclérotes sur le *B. Pæoniæ*.

Correns. — **Schinzia scirpicola** sp. n. (Hedw. 1897, p. 39).

Il se produit sur les racines du *Scirpus pauciflorus* des excrois-

sances de quelques millimètres jusqu'à 1 centimètre 1/2 de longueur, et 1 millim. 1/2 de diamètre, en forme de fuseaux ou de cylindres effilés aux deux bouts, presque toujours simples ou solitaires (fig. 1) rarement bifurquées ou groupées ; d'abord blanchâtres, plus tard brunes, enfin noires.

Comme les autres espèces de *Schinzia*, ce champignon croît dans l'intérieur des cellules, dans les couches de l'écorce (énormément hypertrophiées) qui sont situées entre l'Exoderme et l'Endoderme qui en restent, au contraire, exempts.

Les spores jaunes de miel sont généralement en grand nombre (jusqu'à 25) dans les cellules de l'hôte ; elles sont elliptiques, longues de 16-20 μ, épaisse de 11 à 14 ; elles sont circulaires sur une coupe transversale.

La paroi des spores montre des cannelures parallèles entre elles et disposées en spirale, inégalement longues. Le sommet de la spore en est exempt.

Si l'on fait agir sur la spore l'acide sulfurique concentré, l'on constate que l'enveloppe se compose d'au moins deux couches, l'une extérieure mince, qui se détache et dont les plis correspondent aux cannelures, et l'autre intérieure, plus épaisse, qui ne se gonfle pas et qui montre à sa surface les cordons spiralés nettement saillants. Tandis que la couche extérieure reste jaunâtre, la couche intérieure prend une couleur rouge vif. Entre ces deux couches, il en existe sans doute une troisième qui, en se gonflant par l'acide sulfurique, produit le soulèvement de la couche extérieure.

Jusqu'à présent l'on connaît sept espèces de *Schinzia : S. cypericola* Magn., *S. Aschersoniana* Magn. *S. Caspariana* Magn. et *S. digitata* (Lagerh.) Magn. En ce qui concerne les trois autres espèces, il est douteux qu'elles appartiennent réellement au genre *Schinzia :* ce sont la *S. cellulicola* Nœg. que l'on n'a pas retrouvé, le *S. Dahliae* Rab. et l'*Enthorrhiza Solani* Fautrey (*Rev. mycol.*, 1896, p. 11). Nos espèces se distinguent de toutes celles connues par leurs cannelures spiralées ; du reste la forme des spores concorde avec celle de *S. cypericola*.

La plante hospitalière ne paraît pas souffrir de la présence du champignon. Celui-ci n'a été observé jusqu'à présent qu'à Fusia (canton du Tessin) à 1,350 mètres d'altitude.

HARTIG (Robert). — **Tödtung der Bucheckern im Winterlager durch Mucor Mucedo** (Forstlich-Naturw. Zeitsch. 1897, p. 337). **Destruction par le MUCOR-MUCEDO des semences de hêtre dans les lieux où elles sont abritées contre l'hiver.**

En dépouillant de leur enveloppe les graines qui ont péri, on constate qu'il existe un mycélium blanc et compact sur la surface de l'embryon et que celui-ci même est complètement détruit.

Ce mycélium, cultivé sur du sable humide et sous cloche, a donné naissance aux filaments et aux sporanges arrondis du *Mucor Mucedo*.

Des semences saines que l'on avait fait tremper auparavant dans de l'eau et que l'on avait dépouillées de l'enveloppe brune, et même en partie de leur pellicule, furent rapidement envahies. Quelques semences qui par hasard n'avaient pas été infectées, commencèrent à germer. M. Hartig les plaça dans le voisinage immédiat de grai-

nes malades couvertes d'un mycélium luxuriant : celui-ci les enveloppa, mais elles continuèrent néanmoins à germer sans être détruites. Ce fait, ajoute l'auteur, est intéressant au point de vue biologique ; car il démontre une fois de plus que les tissus végétaux dans lesquels la vie est suspendue possèdent une résistance moindre aux attaques des champignons parasites. Il rappelle un fait analogue constaté sur la *Peziza Wilkommii*. Celle-ci se développe dans l'écorce du mélèze aussi longtemps que cet arbre lui-même est dans la période du repos de la végétation, c'est-à-dire en automne, en hiver et au printemps. Aussitôt que l'activité cambiale se réveille, la croissance du champignon s'arrête. C'est ainsi que durant l'été les progrès de la maladie sont interrompus.

Au point de vue pratique, l'auteur conseille de n'enfermer les semences dans le local où elles doivent passer l'hiver qu'après les avoir débarrassées de l'excès d'eau qu'elles contiennent naturellement. A cet effet, il est nécessaire de les disposer, en couche minces et en les remuant souvent, dans un endroit sec et aéré.

Il faut aussi disposer le local qui doit leur servir d'abri de manière à ce qu'il ne soit pas envahi par une humidité qui, jointe à la chaleur, provoquerait le développement des moisissures. Cette dessiccation a en même temps pour avantage de prévenir toute altération des matériaux contenus dans la graine et de permettre ainsi plus tard à celle-ci d'atteindre rapidement le stade de germination où l'activité vitale réveillée la garantit contre le parasite.

Duggar et Bailey. — **Notes upon Celery.** (Bull. Cornell Univ. Agr., mars 1897.) **Notes sur le Céleri.**

Dans ce mémoire, l'auteur étudie deux maladies du Céleri : l'une (Early blight of Celery) est due au *Cercospora Apii* ; son mycélium vit dans l'intérieur de la feuille et donne naissance à des filaments fertiles qui traversent les stomates et supportent les conidies. L'autre maladie (Late blight of Celery) est due au *Septoria Petroselini*, var. *Apii* Briosi et Cavara. Fungi parassiti, nº 144. D'après Halsted, l'espèce américaine serait différente, en ce que la conidie ne présenterait pas de cloisons. Mais les auteurs ont constaté que ces cloisons existent réellement et peuvent être rendues visibles par les procédés de coloration.

D'après les auteurs et contrairement à l'opinion hypothétique émise par Humphrey, il n'y aurait aucune connexion entre le *Cercospora* et le *Septoria*. Ils ont pu facilement les cultiver sur milieu artificiel, agar, etc., mais jamais l'une de ces deux formes n'a reproduit l'autre.

Des aspersions avec une liqueur au carbonate de cuivre ammoniacal ont réussi.

Quant au *Septoria*, il paraît se développer surtout sous l'influence de l'humidité dans les chambres où les pieds de céleri sont abrités durant l'hiver. Les auteurs expliquent comment ils construisent de petits bâtiments présentant toutes les conditions nécessaires pour une bonne aération. [illegible] aussi les défendre contre l'invasion des parasites. Les auteurs donnent le résultat de leurs expériences avec les engrais chimiques qui assurent un développement vigoureux du feuillage.

HERRERO (Paulino-Joaquin). — **Instrucciones para conocer y combatir la CECIDOMYA DESTRUCTOR Say.**

Nous signalerons à ceux qui s'intéressent aux maladies des plantes, cette remarquable monographie sur un ennemi redoutable des céréales.

Ce petit diptère est connu, en Amérique, sous le nom de *Mouche de Hesse*, *Mosca de Hessè*, *Hessian-Fly*, en Allemagne, sous celui de *Getreide Verwüster*. Il installe ses œufs dans l'intérieur de la tige. Les œufs pondus à l'automne atteignent au printemps l'état d'insectes parfaits ; ceux-ci font au printemps une nouvelle ponte qui produit à l'automne les insectes parfaits. L'année comprend donc deux cycles d'évolution. Cet insecte a pour ennemi des hyménoptères appartenant à la famille des *Proctotrupides* et au genre *Platygaster* (*P. muticus*, *P. scutellaris*, *P. punctiger*, etc.). L'auteur énumère dans tous leurs détails les moyens les plus propres à arrêter le fléau.

Il décrit aussi avec beaucoup de soin les mœurs de l'insecte et le représente sous toutes ses phases dans quinze belles planches coloriés. *R. Ferry.*

BUCHOLTZ. — **Bemerkung zur systematischen Stellung der Gattung MELIOLA** (*Bull. de l'herb.*, Boissier, 1897).

Dans ce travail, accompagné d'une planche, l'auteur conclut : 1° que le genre Meliola possède des asques disposés en faisceaux et tapissant la base du périthèce ; 2° que ce genre possède un véritable ostiole ; 3° qu'en conséquence, il y a lieu de le rattacher aux vrais Pyrénomycètes et de le retirer de la série des Plectascinés.

SMITH (W.). — **Ricerche morfo-anatomiche sulle deformazione prodotte dalle Exoascacee nei germogli e nelle foglie** (*Rivista di Patologia vegetale* 1895, p. 245.) **Recherches anatomiques sur les déformations produites par les Exoascées sur les bourgeons et sur les feuilles.** (Traduit de l'allemand par le professeur Berlèse.)

L'auteur, après avoir examiné et décrit les modifications causées dans les tissus de la plante nourricière par diverses espèces d'*Exoascées*, arrive à cette conclusion : ces parasites déterminent dans les jeunes tissus un arrêt de développement ; la cellule reste riche en protoplasma, elle conserve pendant plus longtemps la faculté de se diviser en une forme plus simple, elle s'agrandit ; dans quelques cas, elle se divise encore une fois, sans toutefois se différencier, en une forme de tissu plus élevée. Ces phénomènes anormaux sont d'autant plus marqués que le parasite est plus développé et que le tissu attaqué est plus jeune.

WEIDENBOUM. - **Différence entre l'Oïdium albicans et l'O. Lactis** (*Tr. soc. des sc. nat. de Saint-Pétersb.*, **1891, p. 26**).

L'*Oïdium albicans* (champignon du *Muguet*) varie d'aspect selon le milieu sur lequel on le cultive. Sur milieu liquide sans glucose, ni dextrine, il donne des filaments longuement ramifiés ; s'il y a du glucose et de la dextrine, le sédiment obtenu est poudreux et

rempli de cellules semblables à des levures. En milieu solide, les deux formes coexistent: l'état levure à la surface, l'état filamenteux en profondeur.

D'un autre côté, l'aspect de l'*Oïdium Lactis* est constant et l'aspect macroscopique diffère nettement. L'*Oïdium albicans* ne liquéfie jamais la gélatine, a son optimum de température à 37°, ne donne que des traces d'alcool avec le glucose. L'*Oïdium Lactis* liquéfie la gélatine, a son optimum à 20° et donne des quantités notables d'alcool.

Charrin et Ostrowsky. — **L'Oïdium albicans, agent pathogène général. Pathogénie des désordres morbides.** (*C. R. Ac. sc.*, 4 juin 1895, p. 1234.)

L'*Oïdium albicans* est, on le sait, pathogène ; plus d'une fois, on l'a rencontré chez l'homme en dehors des cavités communiquant avec l'air.

Les expérimentations sur les animaux auxquelles les auteurs se sont livrés ont mis en lumière plusieurs points :

Par l'inoculation sous-cutanée, ce champignon est capable de provoquer la suppuratien comme aussi la phagocytose.

Il détermine localement des lésions mécaniques directes ; il obstrue les vaisseaux, occasionne des troubles circulatoires, des modifications nutritives.

De plus, il traverse les membranes avec facilité, il passe en abondance du rein dans l'urine, du sang dans l'intestin ; en même temps, il détermine une entérite pseudo-membraneuse, glaireuse.

Un côté intéressant de cette étude, c'est que ce parasite qui se multiplie un peu partout, causant une série de lésions directes, recherche de préférence le tissu rénal ou du moins pullule dans ce tissu plus abondamment que dans les autres organes. On aurait pu croire (en se basant sur les effets favorables de l'addition du glucose et du levulose aux cultures) à des affinités plus marquées pour la glande hépatique ; dans cette glande, au contraire, la végétation est des plus médiocres. D'autre part, si l'on rapproche de ce fait cette autre donnée, à savoir que le glycogène est pour l'*Oïdium albicans* un mauvais aliment, on est conduit à conclure que ce végétal sait reconnaître que dans le foie il existe peu de sucre à l'état libre.

Les altérations mécaniques causées par la présence de ce champignon font que l'organe atteint cesse de fonctionner régulièrement ; dans ce cas particulier, on voit naître des signes non douteux d'auto-intoxication.

En revanche, cet agent agit médiocrement à distance ; s'il intervient plus énergiquement que les bactéries par les effets directs, pour ainsi dire traumatiques, il utilise moins activement ses propres sécrétions pour créer des perturbations. Il ne fabrique pas comme les bactéries des toxines redoutables qui, charriées par le sang, atteignent les organes les plus éloignés et généralisent la maladie.

Fischer Max. — **Zur Entwickelung des Cryptosporium leptostromiforme** (Bot. Cent., t. LIV, p. 289).

Kühn avait autrefois décrit ce champignon qui se développe sur

le lupin alors qu'il étudiait les causes de la lupinose chez les moutons.

M. Fischer a distingué dans l'évolution de cette plante deux phases : la phase de parasite en été et la phase de saprophyte au printemps.

Schimmelbusch. — **Die Aufname bakterieller Keime von frischen blutenden Wunden aus.** (*Berliner Klinische Wochenschrift*, 1895, nº 39). **Sur l'absorption des germes bactériens par les blessures saignantes encore fraîches.**

L'auteur s'est proposé de rechercher en combien de temps les germes infectieux peuvent être absorbés et pénétrer dans nos organes intérieurs. Il a constaté, chez des souris, que déjà une demi-heure après qu'ils ont été déposés sur une plaie fraîche les bacilles du charbon se retrouvent dans les poumons, le foie, la rate et les reins.

Il s'est demandé comment se comportent les germes qui ne sont pas pathogènes. Il a expérimenté sur 80 lapins, avec la levure rose, le *Bacillus mycoïdes*, le *Bacillus pyocyaneus* et des spores de moisissures. Cinq minutes après l'infection pratiquée sur une jambe, les germes se retrouvaient déjà dans les viscères.

Pfuhl déclare avoir fait des expériences analogues avec des streptocoques virulents sur des lapins : d'après lui, les antiseptiques les plus puissants sont incapables d'empêcher l'infection. Il a constaté toutefois que cette invasion rapide des bactéries dans le courant circulatoire ne se produit que pour les blessures tout à fait fraîches. Les blessures datent-elles de 24 à 48 heures, l'infection générale ne se produit plus d'ordinaire.

Nadson — **Les pigments des champignons** (Trav. de la Soc. des Natural. de S.-Pétersb., 1891).

Aucune des matières colorantes qu'ii a rencontrées n'appartient au groupe des lipochromes.

Au groupe des hydrochromes appartiennent le pigment rouge de l'épiderme d'*Amanita muscaria*, le pigment rouge de l'épiderme des *Russula integra* et *vesca* ; le pigment jaune de l'épiderme du chapeau de *Russula integra*. Les colorants de cette catégorie sont très sensibles à l'action des réactifs, en particulier des oxydants et des réducteurs ; ils sont facilement détruits par la lumière en présence de l'oxygène de l'air. Ils sont tous fluorescents. Peut-être jouent-ils un rôle dans les phénomènes respiratoires, en servant d'intermédiaires entre le contenu cellulaire et l'oxygène de l'air. Très solubles dans l'eau, ils sont insolubles dans l'alcool à 95°.

Mais parmi les matières colorantes, les hydrochromes sont les moins nombreux ; presque tous les pigments qu'il a rencontrés, sont des excreta (corps très stables, inaltérables à la lumière). Tels sont les pigments des *Paxillus involutus*, *Pholiota flammans*, *Cantharellus cibarius*, *Limacinus pratensis*, *Lactarius deliciosus*, *Boletus scaber*, var. *aurantiacus*, *Polyporus igniarius*, *Lycogala epidendron*, *Fuligo varians*.

Petit P. **Sur une différence entre les levures hautes et basses.** (C. R. Ac. Sc., 1897, I, p. 93).

L'auteur s'est demandé si ces deux genres de levures s'assimilent les mêmes aliments azotés. Il a fourni, à chacune de ces deux espèces de levures, un mélange d'azote amidé (asparagine) et d'azote ammoniacal (phosphate d'ammoniaque). La levuee haute a consommé plus du double d'azote amidé que la levure basse et, au contraire, beaucoup moins d'azote ammoniacal, comme le montre le tableau suivant, établi en rapportant les chiffres trouvés à 100 d'azote consommé :

	AZOTE ammoniacal	AZOTE amidé	AZOTE total
Levure haute..........	65	35	100
Levure basse..........	86	14	100

L'une et l'autre espèces de levure, placées dans les mêmes conditions, ont consommé sensiblement la même quantité totale d'azote, comme l'indique le tableau précédent.

Jacquemin (Georges). — **Développement de principes aromatiques par fermentation alcoolique en présence de certaines feuilles** (*C. R. Ac. Sc.* 1897, II, p. 114).

L'auteur a pensé que les fruits doivent leur parfum à des matières aromatiques provenant du dédoublement de glucosides. Ceux-ci existeraient dans les feuilles et se dédoubleraient, alors qu'ils parviennent dans le fruit et y rencontrent une diastase, en glucose et en matière aromatique.

Guidé par cette hypothèse, il a été conduit à l'expérience suivante :

« J'immerge, dit-il, des feuilles, par exemple, de pommiers ou de poiriers dans un liquide sucré à 10 ou 15 0/0 de sucre ; puis j'y ajoute une levure ou Saccharomyces choisie de manière à déterminer la fermentation sans donner de bouquet. Dès que la fermentation est en marche, on sent manifestement une odeur de pommes ou de poires, suivant la nature de la feuille ; lorsque la fermentation est terminée, après dépôt de la levure, on obtient un liquide d'un jaune paille plus ou moins accentué, qui, soumis à la dégustation, manifeste les caractères d'une boisson à bonne saveur qui rappelle la pomme ou la poire et qui, par distillation, donne une eau-de-vie possédant un fin bouquet de fruit, pomme ou poire. »

Une fermentation du même genre en présence de feuilles de vigne donne un liquide à odeur et saveur vineuse très marquées et, par distillation, une eau-de-vie de fin bouquet. Il est à remarquer que le développement d'un principe aromatique par fermentation des feuilles dans un moût sucré est d'autant plus intense que l'on s'approche de l'époque où le fruit est plus près de sa maturation.

Certains de ces principes aromatiques étant très volatils, il s'en dégage beaucoup pendant la fermentation. Si l'on voulait éviter cette déperdition, il conviendrait de diriger les gaz de la fermentation à travers un condensateur garni d'alcool qui dissoudra l'arôme dégagé, ou de faire passer ce gaz odorant à travers tout appareil pouvant servir à fixer les huiles essentielles ou les parfums les plus fugaces.

L'intensité de l'odeur du principe aromatique est plus grande, plus accentuée lorsqu'on opère la distillation avant que la fermentation soit entièrement déterminée.

TRÉLEASE (W.). — **Botanical observations on the Azores** (*Botan. Report. of the Botanic., Missouri Garden*, 1897).

Les Açores sont constitués par une éruption volcanique très abrupte du côté de la mer et présentant des plateaux à leur partie supérieure. Sur ces plateaux, grâce à leur altitude et au voisinage de la mer, règne un climat tempéré dont la température varie de 5° au-dessous de zéro à 20° au-dessus. On y retrouve un grand nombre de plantes de France. Citons, comme exemple, une quantité d'espèces de fougères qui croissent dans les Vosges :

Cystopteris fragilis, *Pteris aquilina*, *Blechnum boreale*, *Asplenium Trichomanes*, *A. Adianthum nigrum*, *A. Filix-Fœmina*, *Scolopendrium vulgare*, *Aspidium aculeatum*, *Polystichum Filix-Mas*, *P. spinulosum*, *Polypodium vulgare*, *Osmunda regalis*, *Ophioglossum vulgatum*. Cette dernière espèce présente une curieuse variété à plusieurs feuilles (*polyphyllum* Milde). Cette abondance de fougères délicates indique des lieux frais et ombragés. Aussi est-on surpris du peu d'espèces de champignons charnus notés dans ce catalogue ; cette pénurie ne nous paraît pouvoir être attribuée qu'à ce que l'auteur ne les aura pas récoltés à cause des difficultés qu'on éprouve pour les conserver en herbier. Notons cependant une espèce du Midi de l'Europe, le *Clathrus cancellatus*.

Cet ouvrage, contenant 220 pages et orné de 66 planches, présente, du reste, un tableau très intéressant de la végétation de ces îles et signale avec beaucoup de soin les localités où croît chaque espèce.

BRAUNSTEIN. — **Influence de l'USTILAGO MAYDIS et des stigmates du maïs sur les contractions de l'utérus** (*Arch. russes de pathol., de méd. et de bactér.*, 1897, p. 339).

Ustilago Maydis. — Kobert y a trouvé une substance semblable à l'acide ergotinique. D'après certains auteurs, il renfermerait de la propylamine (sécaline) et un alcaloïde blanc cristallisable (ustilagine). Plusieurs (Estachy, Léonard, Kales) ont proposé de l'employer, dans les accouchements, comme succédané de l'ergot. Son action physiologique a été étudiée par James Mitchel qui a prouvé qu'une injection de 10-15 gouttes d'extr. *fluid, ustilag. maid.* provoque chez les grenouilles une augmentation de l'excitabilité musculaire et de la fréquence de la respiration, ensuite un profond sommeil et des convulsions *cloniques*.

Des auteurs ont publié des cas dans lesquels l'*Ustilago Maydis* a été employé avec succès dans la faiblesse des contractions utérines et le préconisent comme supérieur à l'ergot de seigle, car il provoque des contractions de l'utérus régulières et physiologiques ; par suite, il est absolument inoffensif pour l'enfant.

Les expériences et les observations cliniques de l'auteur l'ont conduit aux conclusions suivantes :

1. L'*Ustilago Maydis* provoque chez les lapins des contractions rhythmiques ayant un caractère complètement péristaltique. Il ne provoque point de tétanos utérin comme l'ergot de seigle.

2. Les contractions ont bien le caractère des contractions normales et physiologiques, revenant périodiquement à intervalles réguliers. Elles sont *cloniques*, c'est-à-dire interrompues à de courts intervalles par le relâchement des muscles. Il en est autrement des contractions déterminées par l'ergot de seigle, lesquelles sont *toniques*, c'est-à-dire consistent dans la tension et la roideur persistantes et ininterrompues des muscles.

3. Il a été employé avec succès pendant l'accouchement pour augmenter la force des contractions de l'utérus.

Stigmates du maïs. — On emploie depuis longtemps la tisane de stigmates de maïs comme diurétique dans la cystite, la blennorhagie, la colique néphrétique; comme la digitale, en effet, ils ralentissent les mouvements du cœur, augmentent leur force, déterminent une contraction des vaisseaux et, consécutivement à ces effets, accroissent la pression sanguine.

1. L'extrait de stigmates de maïs provoque chez les lapines des contractions utérines, quand celles-ci n'existaient pas avant son injection, ou bien il augmente notablement la force des contractions déjà commencées.

2. A cause de son action constrictive sur les vaisseaux, il est indiqué dans les hémorrhagies utérines où il faut agir sur les vaisseaux utérins.

Saccardo F. J. — **Intorno à metodi più in uso per combattere le ruggini** (Bull. de Entom. agr. et Patol. veget., 1896, p. 120). **Les moyens les plus pratiques contre les Rouilles.**

Ces moyens sont préventifs ou curatifs.

Les premiers sont les plus efficaces. Comme l'humidité surtout favorise le développement des Rouilles des céréales, il faut d'abord dessécher le sol par des méthodes appropriées ; en outre, il est utile d'employer le sulfate de cuivre sous forme de poudre à l'époque de la fumure des terres. Le choix des variétés de grains est important : l'on doit préférer celles dont la maturité est précoce, à moins que les conditions climatériques ne soient contraires à ces variétés hâtives.

Les moyens curatifs consisteront, s'il s'agit d'Urédinées hétéroïques, à interrompre le cycle de végétation par l'extirpation des plantes qui logent l'un des stades du champignon. S'agit-il, au contraire, d'espèces monoïques, il y a lieu de recourir à des aspersions soit avec une solution de sulfate de cuivre à 1 ou 2 0/0, soit avec la bouillie bordelaise, soit avec la solution de naphtolate de soude à 0,5 0/0. Toutefois ce procédé ne peut être employé qu'en petit, en horticulture (sur les asperges, les œillets, les rosiers) parce qu'en grande culture il serait trop dispendieux.

Le Gérant, C. Roumeguère.

Toulouse. — Imp. MARQUÉS et Cie, boulevard de Strasbourg, 22.